

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/040130 A1

(51) 国際特許分類: F02M 69/00,
69/04, F02D 9/02, 9/14, 9/16, F02B 23/08
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013289
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 17 日 (17.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-303782
2002 年 10 月 18 日 (18.10.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発
動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI

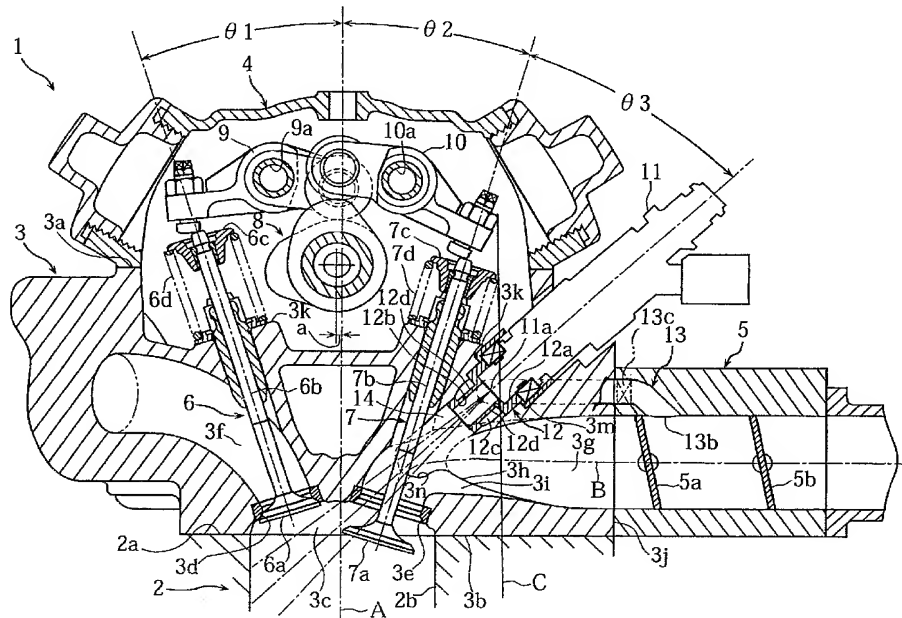
KAISHA) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500
番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 都竹 広幸
(TSUZUKU, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐
田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka
(JP). 石井 航 (ISHII, Wataru) [JP/JP]; 〒438-8501 静
岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社
内 Shizuoka (JP). 花嶋 利治 (HANAJIMA, Toshiharu)
[JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝2500番地 ヤマ
ハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
(74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034
東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル
5階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ENGINE

(54) 発明の名称: エンジン



(57) Abstract: An injector (11) is provided such that an injection nozzle (11a) is opposite a suction valve opening (3e), and is set at an angle where a mixture gas of a fuel injected from the injection nozzle (11a) and air produces air motion in a cylinder. The mixture gas is directly injected in a cylinder bore (2b) from the suction valve opening (3e) that is opened during fuel injection from the injector (11), so that the air motion is produced. This reduces the amount of fuel that sticks to a wall face without degrading combustion ability and improves properties of exhaust gases and throttle response.

(57) 要約: インジェクタ 11 を、吸気弁開口 3 e に噴射ノズル 11 a を対向させ、且つ、噴射ノズル 11 a から噴射された燃料とエアとの混合気がシリンダ内でエアーモーションを発生させる角度で配設する。インジェクタ 11 の燃料噴射中に開けた吸気弁開口 3 e か

[続葉有]

WO 2004/040130 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

エンジン

5 技術分野

本発明は、少なくとも低負荷運転時に微粒化用空気（アシストエア）を燃料噴射弁の噴射ノズル付近に供給することにより燃料の微粒化の促進を図るようにしたエンジンに関する。

10 背景技術

アシストエアにより燃料の微粒化を促進するようにしたエンジンの吸気装置として、従来から、吸気弁開口に連通する主通路のスロットル弁より下流側に燃料噴射弁を配設し、上記主通路のスロットル弁より上流側と上記燃料噴射弁（以下、「インジェクタ」という）の噴射ノズルが位置する噴射通路とを副通路で連通したものがある（例えば、日本国特開平 0 9 - 0 1 4 1 0 2 号公報参照。）。

ところが、上記従来の吸気装置では、インジェクタが、吸気弁開口から上流側に離れた位置に設置されているため、インジェクタから噴射された燃料は、吸気弁開口に至るまでに、その多くが噴射通路壁面や主通路壁面へ付着する。

このように噴射通路壁面や主通路壁面への付着量が多くなると、燃焼室に噴射されるエアと燃料との混合比が予定された混合比と異なり、未燃焼ガスが排出されることによって排気ガス性状が悪化したり、燃料が十分に気化されず筒内に流入し、燃焼、排ガス性状を悪化させたり、さらに、スロットル操作に対する応答性が十分でないといった問題がある。

発明の開示

本発明の目的は、燃焼性の悪化を招くことなく燃料の壁面付着量を削減し排気ガス性状やスロットル応答性を改善することである。

- この目的は、インジェクタを、吸気弁開口に燃料噴射口を対向させ、且つ、燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気がシリンダ内でエアーモーションを発生させる角度で配設し、前記インジェクタの燃料噴射中に開けた前記吸気弁開口から、前記混合気を前記シリンダ内に直接噴射して前記エアーモーションを発生させるエンジンにより解決される。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、本発明の実施形態 1 に係るエンジンの断面側面図、
図 2 は、上記実施形態 1 に係るエンジンの断面平面図、
図 3 A は、上記実施形態 1 に係るエンジンにおけるエアチャンバと噴出口とを連通する連通孔を示す模式図、
図 3 B は、エアチャンバと噴出口とを連通する連通孔を副通路に対向させた状態を示す模式図、
15 図 4 は、上記実施形態 1 に係るエンジンの負荷—スロットル弁開度特性図、
図 5 は、上記実施形態 1 に係るエンジンの燃費率を示す特性図、
図 6 は、上記実施形態 1 に係るエンジンの定常運転状態時に、燃料噴射量を増量した際のシリンダ内空燃比の挙動を示す図、
20 図 7 は、上記実施形態 1 に係るエンジンの定常運転時に、燃料噴射量を 0 にした際のシリンダ内空燃比の挙動を示す図、
図 8 は、上記実施形態 1 に係るエンジンの吸気ポート容積を変化させた際のポート内圧力波形を示す図、
図 9 は、図 8 に示す吸気ポート内圧力波形の変化を示す概略図、
25 図 10 A は、アイドル状態のエンジンにおける吸気ポート容量が燃焼に与える影響を示す図であり、吸気ポート容量と T H C（全炭化水素）排出量との関係を示す図、

図 1 0 B は、アイドル状態のエンジンにおける吸気ポート容量が燃焼に与える影響を示す図であり、吸気ポート容量と燃費率との関係を示す図、

図 1 0 C は、アイドル状態のエンジンにおける吸気ポート容量が燃焼に与える影響を示す図であり、吸気ポート容量と回転変動率との関係を示す図、

5 図 1 1 は、インジェクタ装着部位の変形例を示す断面側面図、

図 1 2 は、インジェクタ装着部位の変形例を示す断面側面図、

図 1 3 は、インジェクタ装着部位の変形例を示す断面側面図、

図 1 4 は、インジェクタ装着部位の変形例を示す断面側面図、

図 1 5 は、インジェクタ装着部位の変形例を示す断面側面図、

10 図 1 6 A は、本発明の実施形態 2 に係るエンジンの構成を示す断面平面図、

図 1 6 B は、本発明の実施形態 2 に係るエンジンの構成を示す断面側面図、

図 1 7 A は、第 1 スロットル弁の開閉機構の一例を示す側断面図、

図 1 7 B は、第 1 スロットル弁の開閉機構の動作を段階的に示す図、

図 1 8 は、上記実施形態 2 に係るエンジンの E C U の一例を示すブロック

15 図、

図 1 9 は、図 1 6 に示すエンジンの動作状態を示す図、

図 2 0 A は、本発明の実施形態 3 に係るエンジンの構成を示す断面平面図、

図 2 0 B は、本発明の実施形態 3 に係るエンジンの構成を示す断面側面図、

図 2 1 は、図 2 0 に示すエンジンの動作状態を示す図、

20 図 2 2 は、本発明の実施形態 4 に係るエンジンの構成を示す側断面図、

図 2 3 A は、図 2 2 のエンジンにおけるエアの供給状態を示す図であり、
エア供給路を全閉した際におけるロータリバルブの状態を示す断面側面図、

図 2 3 B は、図 2 2 のエンジンにおけるエアの供給状態を示す図であり、
低負荷運転域におけるロータリーバルブの状態を示す断面側面図、

25 図 2 4 A は、上記実施形態 4 に係るエンジンの変形例 1 を示す断面側面図
であり、同エンジンにおけるアクセル全開状態を示す断面側面図、

図 2 4 B は、上記実施形態 4 に係るエンジンの変形例 1 を示す断面側面図、

であり、同エンジンの低負荷運転域におけるロータリーバルブの状態を示す断面側面図、

図 2 5 A は、上記実施形態 4 に係るエンジンの変形例 2 を示す断面側面図であり、同エンジンにおけるアクセル全開状態を示す断面側面図、及び、

- 5 図 2 5 B は、上記実施形態 4 に係るエンジンの変形例 2 を示す断面側面図であり、同エンジンにおける低負荷運転域におけるロータリーバルブの状態を示す断面側面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 10 以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。
(実施形態 1)

- 図 1 ～図 5 は本発明の実施形態 1 に係る自動二輪車用エンジンの吸気装置を説明するための図であり、図 1 は断面側面図、図 2 は断面平面図、図 3 は噴射口を示す模式図、図 4 は第 1 , 第 2 スロットル弁の負荷と開度との関係を示す特性図、図 5 は燃料噴射タイミングと燃費との関係を示す特性図である。なお、本実施形態において前、後、左、右とはエンジンを車体フレームに搭載して着座した状態で見た場合の前、後、左、右を意味している。
- 15

- 図 1 及び図 2 に示すエンジン 1 は、吸気弁開口 3 e を介してシリンダにエアを供給するエア供給手段と、吸気弁開口 3 e に燃料噴射口を対向させ、且つ、燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気がシリンダ内でエアーモーションを発生させる角度で配設されたインジェクタ(以下、「インジェクタ」という。) 1 1 とを具備し、インジェクタ 1 1 の燃料噴射中に開けた吸気弁開口 3 e から、混合気をシリンダ内に直接噴射してエアーモーションを発生させる構成を採る。
- 20

- 25 また、図 1 及び図 2 に示すエンジン 1 は、燃焼室内への吸気を行う吸気弁 7 を取り付ける吸気弁配設部と、燃焼室内からの排気を行う排気弁 8 を取り付ける排気弁配設部と、外部エアを吸気弁に供給する吸気ポート 3 g と、燃

5

料を噴出するインジェクタ 1 1 を取り付けるインジェクタ配設部と、吸気弁配設部と排気弁配設部と吸気ポート 3 g とインジェクタ配設部とを一体的に形成してなるシリンダヘッド 2 とを具備する。

5 具体的に、図 1 及び図 2 に示すエンジン 1 は、水冷式 4 サイクル単気筒型のエンジンである。このエンジン 1 は、気筒軸が垂直なシリンダブロック 2 と、このシリンダブロック 2 の上合面 2 a に、積層された状態で締結されたシリンダヘッド 3 と、このシリンダヘッド 3 の上合面 3 a に装着されたヘッドカバー 4 とを有する。

シリンダブロック 2 のシリンダボア 2 b 内には、図示しないピストンが摺動自在に挿入配置されている。なお、ピストンは図示しないコンロッドによりクランク軸に連結されている。

シリンダヘッド 3 の下合面 3 b には、下方に開口する凹状の燃焼凹部 3 c が形成され、この燃焼凹部 3 c は、シリンダボア 2 b 内において、ピストンとともに燃焼室を構成する。この燃焼凹部 3 c には、燃焼室に連通する排気弁開口 3 d と吸気弁開口 3 e とが 2 つずつ形成されている。

排気弁開口 3 d, 3 d は、シリンダヘッド 3 に形成された排気ポート 3 f に接続され、排気弁開口 3 d からの排気は、排気ポート 3 f によりシリンダヘッド 3 の前壁側に導出される。また、吸気弁開口 3 e, 3 e は、シリンダヘッド 3 に形成された吸気ポート 3 g に接続され、吸気弁開口 3 e への吸気は吸気ポート 3 g によりシリンダヘッド 3 の後壁側から案内される。

排気弁開口 3 d は、当該排気弁開口 3 d の開口平面に対して鉛直方向に進退動する排気弁 6 の弁頭 6 a で開閉される。

排気弁 6 は、シリンダヘッド 3 に配設され、弁頭 6 a と、弁頭 6 a が先端部に設けられた弁軸 6 b とを有する。弁軸 6 b は、気筒軸 A と $\theta 1$ の角度をなすようエンジン前側に傾斜配置されている。また、弁軸 6 b の上端（基端部）には、リテーナ 6 c が装着され、排気弁 6 は、リテーナ 6 c とシリンダヘッド 3 に形成されたばね座 3 k との間に介装された弁ばね 6 d により、軸

部 6 b が排気弁開口 3 d から離間する方向、つまり、弁頭 6 a が排気弁開口 3 d を閉じる方向に付勢されている。

また、吸気弁開口 3 e は、当該吸気弁開口 3 e の開口平面に対して鉛直方向に進退動する吸気弁 7 の弁頭 7 a で開閉される。

- 5 吸気弁 7 は、ヘッドシリンダ 3 に配設され、弁頭 7 a と、弁頭 7 a が先端部に設けられた弁軸 7 b とを有する。弁軸 6 b は、気筒軸線 A と $\theta 2$ の角度をなすようエンジン後側に傾斜配置されている。また、弁軸 7 b の上端（基端部）には、リテーナ 7 c が装着され、吸気弁 7 は、リテーナ 7 c とシリンダヘッド 3 に形成されたばね座 3 k との間に介装された弁ばね 7 d により、
- 10 軸部 7 b が吸気弁開口 3 e から離間する方向、つまり、弁頭 7 a が吸気弁開口 3 e を閉じる方向に付勢されている。

シリンダヘッド 3 の吸気弁 6、排気弁 7 の弁ばね 6 d、7 d との間には、吸気および排気共用のカムを備えるカム軸 8 が、回転自在に配設されている。

- また、カム軸 8 と排気弁 6 との間の上側には、排気ロッカアーム 9 が配置
- 15 され、排気ロッカ軸 9 a により回転自在に支持されている。またカム軸 8 と吸気弁 7 との間の上側には吸気ロッカアーム 10 が配置され、吸気ロッカ軸 10 a により回転自在に支持されている。これらロッカアーム 9、10 は、それぞれ一端部でカム 8 軸のカムと接触し、カム軸 8 の回転により他端部で軸部 6 b、7 b の上端をそれぞれ押圧し、軸部 6 b、7 b をそれぞれ付勢方向に抗して移動させる。これら排気、吸気ロッカ軸 9 a、10 a は、ヘッド
- 20 カバー 4 の内面に突設されたボス部により支持されている。

- なお、カム軸 8 は、気筒軸線 A に対して排気側に a だけ偏位配置されている。これに伴って、吸気弁 7 の気筒軸線 A となす角度 $\theta 2$ は、排気弁 6 の気筒軸線 A となす角度 $\theta 1$ より小さく設定されている。即ち、吸気弁 7 は、排
- 25 気弁 6 に比較して気筒軸線 A により近づく起立状態に配置されている。その結果、吸気弁 7 からエンジン後側部分により大きなスペースが確保され後述するインジェクタ 11 の設置を自由に行うことができる。

吸気ポート 3 g は、ヘッドシリンダ 3 内において、上記吸気弁開口 3 e から気筒軸線 A に略直交する方向に屈曲された後、そのまま後方に延長されており、外気を燃焼室内に導入する主通路の一部を構成している。

5 吸気ポート 3 g の下流端の屈曲部は、隔壁 3 h により上記左、右の吸気弁開口 3 e , 3 e に連通する分岐通路 3 i , 3 i に分岐されている。また、吸気ポート 3 g の上流端の外部接続口 3 j は、スロットルボディ 5 に接続されている。なお、このスロットルボディ 5 は、その上流側で、エアクリーナに接続されている。

10 スロットルボディ 5 は、主通路上に下流側から順に第 1 , 第 2 スロットル弁 5 a , 5 b を備えている。第 1 スロットル弁 5 a および第 2 スロットル弁 5 b の間には、主通路から分岐する副通路 1 3 が設けられている。

図 4 の第 1 , 第 2 スロットル弁 5 a , 5 b の開度と負荷（スロットル操作量）との関係に示すように、下流側に配置された第 1 スロットル弁 5 a は、無負荷（アイドル）運転域から所定の部分負荷運転域 b までは全閉位置に保持される。

20 これにより、スロットルボディ 5 は、噴射された燃料の微粒化を促進するための微粒化用空気を副通路 1 3 を介して、インジェクタ 1 1 の噴射ノズル 1 1 a 付近に大量に供給するようになっている。噴射ノズル 1 1 a 付近へ大量な微粒化用空気を供給することにより、低負荷運転時における噴射燃料のガス化を促進する。

25 また、上流側に配置された第 2 スロットル弁 5 b は、スロットル操作に応じて主通路面積を制御する通常のスロットル弁である。なお、第 2 スロットル弁 5 b は、プーリ、スロットルケーブルを介して操向ハンドルのスロットルグリップに連結されているとともに、所定の遅れを生じるリンク機構を介して第 1 スロットル弁 5 a に連結されている。

そして、図 1 に示すように、吸気ポート 3 g の天壁側には、インジェクタ 1 1 が配設されている。

インジェクタ 11 は、吸気弁開口 3 e に燃料噴射口を対向させ、且つ、燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気がシリンダ内でタンブルなどのエアーマーションを発生させる角度で、ヘッドシリンダ 3 に配設されている。

- 5 詳細には、例えば、インジェクタ 11 は、平面から見たときに吸気ポート 3 g の中心線 B に一致し、かつカム軸方向から見たときに気筒軸線 A に対して $(\theta 2 + \theta 3)$ の角度でエンジン後壁側に傾斜するように配設されている。

- このインジェクタ 11 のヘッドシリンダ 3 における配置位置、角度等設定に当たっては次のように設置される。例えば、図 1 におけるインジェクタ 11 の配置位置は、インジェクタ 11 により噴射される燃料と微粒化用空気との混合気が、吸気弁開口 3 e と開位置にある吸気弁 7 の弁頭 7 a との環状の隙間の、主として気筒軸線 A 側部分を通る位置にする。加えて、インジェクタ 11 は、気筒軸線 A 部分を通った混合気がシリンダボア 2 b 内面の排気弁開口側部分に沿って気筒軸線 A 方向に噴射される位置に設定されている。

- 15 また、インジェクタ 11 は、図 2 に示すように、噴射ノズル 11 a の燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気の吸気弁開口 3 e における実効スポットの直径が吸気弁開口の半径よりも小さい。この実効スポットの軸線は、吸気弁開口 3 e を通りシリンダの内周壁と交差する位置となっている。

- すなわち、インジェクタ 11 は、その噴射ノズル 11 a が、図 1 において、
20 水平方向から見て、吸気弁開口 3 e が弁頭 7 a により閉塞された状態における弁軸 7 b の基端と、吸気弁 7 の軸線と吸気ポート 3 g の中心線 B との交点と、吸気ポート 3 g の中心線 B とシリンダヘッド 3 の上流端の外部接続口 3 j との交点とを結んだ領域内に位置するように配置されている。

- なお、このインジェクタ 11 は、吸気弁開口 3 e の開口面から噴射ノズル
25 11 a までの距離が 4.0 cm 以下となる位置に配置されることが望ましい。

また、インジェクタ 11 の燃料噴射は、燃料噴射中に、吸気弁開口 3 e が開いた状態となるタイミングで制御されている。例えば、インジェクタ 11

の吸気弁開口 3 e に対する噴射タイミングは、E C U (Engine Control Unit) などの制御装置により制御される。

吸気ポート 3 g の天壁部分には、装着穴 3 m が、外部から吸気ポート 3 g 内に連通した状態で形成されている。また、装着穴 3 m の吸気ポート連通部
5 付近は、噴射された燃料を吸気ポート 3 g から吸気弁開口 3 e を通してシリンダボア 2 b 内に案内する噴射通路 1 4 となっている。この噴射通路 1 4 には、筒状のホルダ 1 2 が嵌合されることにより装着されている。

このホルダ 1 2 の軸方向外側に位置する支持穴 1 2 a 内に、インジェクタ 1 1 の噴射ノズル 1 1 a 部分が挿入された状態で嵌合されている。この噴射
10 ノズル 1 1 a は、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3 g の中心軸 B との間であり、且つ、吸気ポート 3 g の吸気弁側端部に近接する位置に配置されている。

なお、この噴射ノズル 1 1 a の燃料噴射孔は、燃料を左、右の吸気弁開口 3 e , 3 e に向かう分岐流として噴射する形状を有している。

また、ホルダ 1 2 の軸方向内側部分は噴射口 1 2 b となっており、インジ
15 ェクタ 1 1 の噴射ノズル 1 1 a から 2 方向に分岐するように噴射された燃料は、噴射口 1 2 b 内で微粒化用空気と混合され、該噴射口 1 2 b から吸気ポート 3 g の分岐通路 3 i 、 3 i を通ってシリンダボア 2 b 等からなる燃焼室内に供給される。ここで、ホルダ 1 2 の噴射口 1 2 b は、隔壁 3 h に対向しており、該隔壁 3 h には上記インジェクタ 1 1 から噴射された燃料が衝突す
20 るのを回避するための逃げ部 3 n が切欠き形成されている。この逃げ部 3 n は、隔壁 3 h の吸気弁開口側端部を窪ませ、且つ、表面が吸気弁開口 3 e 側に傾斜するように形成されている。この構成により、逃げ部 3 n は、2 つの分岐通路 3 i 、 3 i の中心にインジェクタ 1 1 が配置されていても、噴射された燃料を 2 つの吸気弁開口 3 e , 3 e に向けた分岐流として案内する。し
25 たがって、噴射された燃料が隔壁 3 h に衝突することがなく、隔壁 3 h への燃料の付着を防止できる。

ホルダ 1 2 の噴射口 1 2 b の外周部の小径に形成された部分と装着穴 3 m

との間には、環状のエアチャンバ 1 2 c が形成されている（図 1 および図 3 A 参照）。このエアチャンバ 1 2 c は、ホルダ 1 2 に等角度間隔毎に径方向に貫通形成された複数（この実施形態では 4 個）の連通孔 1 2 d により噴射口 1 2 b 内に連通している。

- 5 また、エアチャンバ 1 2 c には、副通路 1 3 の下流側の開口端部の下流端開口（接続口） 1 3 a が、噴射ノズル 1 1 a に近接配置された状態で連通している。

この副通路 1 3 は、上記吸気ポート 3 g に沿って上流側に延び、その上流端開口 1 3 b は上記スロットルボディ 5 の第 1、第 2 スロットル弁 5 a、5 b の間に連通している。

ここで、4 個の連通孔 1 2 d のうち、上記下流端開口 1 3 a 側に位置する 2 つの連通孔 1 2 d の軸線は、下流端開口 1 3 a の軸線に対して 45° をなしている。即ち、上記連通孔 1 2 d は上記下流端開口 1 3 a からずらした方向に向けて形成されている。つまり、副通路 1 3 の下流端開口 1 3 a は、噴射口 1 2 b の外周面に対向配置された状態となっている。これにより、下流端開口 1 3 a から吐出されるエアは、直接筒状の噴射口 1 2 b 内に流入せず、エアチャンバ 1 2 c 内に流入した後、噴射口 1 2 b に放射状に設けられた連通孔 1 2 d のそれぞれから噴射口 1 2 b 内に流入する。

次に本実施形態 1 のエンジンの作用効果について説明する。

- 20 無負荷運転域から所定の部分負荷運転域 b（図 4 参照。）においては、下流側の第 1 スロットル弁 5 a は全閉とされ、第 2 スロットル弁 5 b はスロットル操作に応じて開閉制御される。

部分負荷運転域 b より負荷の小さい運転域では、エンジン側の吸気負圧が副通路 1 3 にそのまま作用し、吸入空気の全量がスロットルボディ 5 内から副通路 1 3 を通ってエアチャンバ 1 2 c に導入される。そして、吸入空気は、エアチャンバ 1 2 c から連通孔 1 2 d を通って噴射口 1 2 b 内に噴射され、ここで噴射ノズル 1 1 から噴射された燃料を微粒化しつつ該燃料と良く混合

される。そして、この混合気が隔壁 3 h の逃げ部 3 n の左、右を通過して左、右の吸気弁開口 3 e から燃焼室内に供給される。

このとき、混合気は、インジェクタ 1 1 の燃料噴射中に開けた吸気弁開口 3 e から燃焼室（シリンダ）内に直接噴射されるため、急なスロットル操作
5 に対しても迅速に反応して燃焼室に混合気を供給することができ、エンジン回転速度の増加に遅れが生じない等のスロットル応答性を改善することができる。

噴射ノズル 1 1 a の燃料噴射孔をシリンダ軸線 A と平行で動弁機構の吸気側端部を通る直線 C より気筒軸 A 側に位置させたので、インジェクタの噴射
10 ノズル 1 1 a を吸気弁開口 3 e に近接させることができる。

したがって、燃料が付着し得る壁面積自体が小さくなる。それに伴って燃料の壁面付着量が減少し、冷間運転時の燃費を改善できるとともに燃料カット時やアイドルストップ時に未燃焼燃料が排出されることによる排気ガス性状の悪化を改善できる。また、急なスロットル操作に対してもエンジン回転
15 速度の増加に遅れが生じない等のスロットル応答性を改善できる。

また、混合気は、吸気弁開口 3 e と開いている吸気弁 7 の弁頭 7 a との環状の隙間の主として排気側部分からシリンダボアの内面に沿って軸方向に供給される。そのため、シリンダボア 2 a 内においてタンブル（縦渦）が確実に発生し、上述の燃料の微粒化、霧化と相まって流動強化による燃焼の急速
20 化により燃焼性が向上する。

つまり、インジェクタ 1 1 は、噴射ノズル 1 1 a の燃料噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気の吸気弁開口における実効スポットの直径が吸気弁開口 3 e の半径よりも小であり、且つ、実効スポットの軸線が吸気弁開口を通りシリンダの内周壁と交差する位置に配設されている。このため、燃料
25 噴射口から噴射された燃料とエアとの混合気は、燃料噴射中に開いている状態の吸気弁開口 3 e を通り、シリンダ内に鋭角に直噴される。よって、シリンダボア 2 a 内において、タンブル（縦渦）を確実に発生させ、燃料の微粒

化、霧化に加え、混合気の流動を強化することとなり、燃焼の急速化により燃焼性を向上することができる。

また、本実施形態では、カム軸 8 を気筒軸線 A より排気側に偏位させて配置し、気筒軸線 A と吸気弁 7 とのなす角度 $\theta 2$ を気筒軸線 A と排気弁 6 とのなす角度 $\theta 1$ より小さく設定した。つまり吸気弁 7 を気筒軸線 A 側に寄り添うように起立させたので、シリンダヘッド 3 の吸気側部分に、インジェクタ 11 を吸気弁開口 3 e に近づけて配置するためのスペースを確保でき、上述の燃料の壁面付着量を低減し、応答性を改善できるとともに、燃焼性を向上できる。なお、角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ の一例としては、角度 $\theta 1$ を $17^{\circ} \sim 27^{\circ}$ 、
10 角度 $\theta 2$ を $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ と設定することが挙げられる。

また、噴射通路の噴射ノズル 11 a が位置する部分とスロットルボディ(主通路) 5 の第 1、第 2 スロットル弁 5 a、5 b の間の部分とを副通路 13 で連通し、無負荷から所定の部分負荷運転域までは第 1 スロットル弁 5 a を全閉としたので、大量の吸入空気を噴射ノズル 11 a 部分に微粒化用空気として
15 て確実に供給でき、そのため上述の噴射燃料の微粒化を促進できる。

さらに、図 3 A に示すように、エアチャンバ 12 c と噴出口 12 b とを連通する連通孔 12 d のうち副通路 13 のエアチャンバへの接続口 13 a 側に位置する連通孔については、副通路 13 の接続口 13 a 部分の軸線とは所定角度(本実施形態では 45°)以上をなしているので、噴射燃料と微粒化用
20 空気との混合気流が偏った流れとなるのを回避でき、混合気流を目標とする方向に流し易い。

即ち、図 3 B に示すように、接続口 13 a 側に位置している連通孔 12 d の軸線が接続口 13 a の軸線と一致する場合には、この部分の連通孔 12 d から流入する空気量が残りの連通孔からの空気量より多くなる、これにより、
25 混合気流が上記接続口 13 a から離れるように偏って流れ、その結果、上記混合気流を目標とする方向に流すことができなくなる。

さらに、図 1 に示すように、左、右の分岐通路 3 i, 3 i を画成する隔壁

3 h に、噴射された燃料が衝突するのを防止する逃げ部 3 n を形成したので、2 つの分岐通路 3 i , 3 i の中心にインジェクタ 1 1 を配置した場合でも、2 つの吸気弁開口 3 e , 3 e に向けた分岐流として噴射された噴射燃料が分岐通路 3 i の内壁に衝突付着するのを回避できる。

5 図 5 は、インジェクタ 1 1 からの燃料の噴射終了タイミングと燃費率との関係を示す。図中、曲線 D は本実施形態の場合の燃費率を示し、また曲線 E は従来の吸気管噴射の場合を、具体的には、吸気マニホールドのシリンダヘッド取付部付近にインジェクタを配設した場合の燃費率を示す。また、E X、I N はそれぞれ排気弁、吸気弁のリフトカーブを示す。

10 同図から、従来の吸気管噴射の場合、吸気弁が開いている期間に噴射すると燃費率が大幅に悪化している。これは、インジェクタを単に吸気弁開口に近接させただけの場合、吸気ポート壁面に付着する燃料量は減少するものの噴射された燃料が蒸発することなく燃焼室内に導入されることが大きな原因となっていると考えられる。

15 一方、本実施形態の場合、燃料噴射終了時期が吸気弁の最大リフト時以降ほど燃費率が向上しており、即ち吸気弁が開いている期間に燃料噴射を行なった場合が最良の燃費率となることが判る。

これは、本実施形態の場合、吸気弁開口の直近にインジェクタ 1 1 を、吸気弁開口 3 e に噴射ノズル 1 1 a を対向させ、且つ、噴射ノズル 1 1 a から
20 噴射された燃料とエアとの混合気がシリンダ内でタンブルやスワールなどのエアーマーシオン、特にタンブルを確実に発生させる角度で配設した。したがって、吸気ポート壁面に付着する燃料量が大幅に減少し、かつアシストエアと燃料との混合気がタンブルを発生させ、燃料の微粒化、霧化を促進できたことによるものと考えられる。

25 このように、本実施の形態では、図 5 に示すように、上述の最良の燃費率を達成するため、インジェクタ 1 1 の燃料噴射中に吸気弁が開いており、この噴射中に開いている吸気弁を介して、噴射された燃料とエアとの混合気が

シリンダ内に直接噴射されている。言い換えれば、本実施の形態では、インジェクタ 11 の噴射と吸気弁の開口が同期するように制御され、インジェクタ 11 の燃料噴射中に開けた吸気弁開口 3 e を介して、混合気をシリンダボア 2 b 内に直接噴射している。

5 図 6 は、本実施形態 1 に係るエンジンの定常運転状態時に、燃料噴射量を増量した際のシリンダ内空燃比 (Air-Fuel ratio : 以下「A/F」という。) の挙動を示す図である。この図には、本実施形態の方式の A/F 挙動を示す本方式の A/F 履歴とともに、インテクマニホールド部分にインジェクタが取り付けられた従来方式のエンジンの A/F 履歴が図示されている。

10 図 6 に示すように、エンジン 1 は、燃料増加の際に、従来方式のエンジンに比べ、A/F の応答が早く、燃料噴射系のレスポンスの向上が図れたものとなっている。

これは、インジェクタ 11 が吸気弁開口 3 e 近傍に設置されたため、インジェクタ 11 から噴射された燃料がシリンダ (シリンダボア 2 b) 内に到達
15 するまでの距離が従来のもものと比べて短縮され、燃料の輸送遅れが短縮されたためであると考えられる。

図 7 は、本実施形態 1 に係るエンジンの定常運転時に、燃料噴射量を 0 にした際のシリンダ内空燃比 (Air-Fuel ratio : 以下「A/F」という。) の挙動を示す図である。この図には、本実施形態の方式の A/F 挙動を示す本方式の A/F 履歴とともに、インテクマニホールド部分にインジェクタが取り
20 付けられた従来方式のエンジンの A/F 履歴が図示されている。

図 7 に示すように、エンジン 1 は、定常運転状態において燃料噴射量を 0 にした際には、従来方式のエンジンと比べて、A/F の応答が早い。これは、インジェクタ 11 が吸気ポートの吸気弁開口側端部に近接配置されているの
25 で、吸気弁開口 3 e に至るまでの内壁に燃料が付着する量が減少したためと考えられる。つまり、従来方式では、燃料噴射停止後に、吸気弁開口に至るまでの内壁面に付着した燃料がシリンダ内に供給されてしまう。これに対し、

本実施の形態のエンジン 1 では、燃料噴射量の変化が素早くシリンダ内の A / F に反映され、従来方式と比べて、燃料噴射系のレスポンスが向上している。

5 このように本実施形態では、インジェクタ 1 1 がヘッドシリンダ 3 に直付けされ、噴射ノズル 1 1 a が吸気弁開口 3 e に近接した構成であるため、インジェクタが吸気管（インテクマニホールド）に取り付けられた従来の燃料噴射式のエンジンと異なり、スロットル弁 5 a はヘッドシリンダ 3 に極力近づけて配置され、吸気ポートの容量が小さくなっている。

ここで、吸気ポート容積が燃焼に与える影響を説明する。

10 図 8 は、本実施形態 1 に係るエンジンの吸気ポート容積を変化させた際のポート内圧力波形を示す図である。また、図 9 は、図 8 に示す吸気ポート内圧力波形の変化を示す概略図である。なお、この図 9 では、本エンジンによるポート圧力波形を実線で示し、インジェクタが吸気管（インテクマニホールド）に取り付けられた通常の 4 サイクルエンジンのアイドルや低負荷域で
15 のポート圧力波形を破線で示す。

図 9 の破線のポート圧力波形に示すように、通常の 4 サイクルエンジンでは、吸気弁が開くときには、ポート圧力は大気により負圧になっているため、吸気ポートにシリンダボア 2 b から既燃ガスが逆流し、自己排ガス再循環（E G R : Exhaust Gas Recirculation）が発生する。

20 これに対し、本実施の形態のエンジン 1 では、ポート容量が縮小されているため、図 9 の実線のポート圧力波形で示すように、吸気工程時にスロットル弁 5 a の下流からシリンダボア 2 b へ供給される空気が減少する。このため、同一出力を実現するためには、スロットル開度を大きくすることとなる。これにより、ポート圧力は迅速に大気圧に近づき、吸気弁が開くときには、
25 ポート内圧力は大気圧と同様な圧力となっている。したがって、エンジン 1 によれば、ポート容積を縮小しているので、アイドル、低負荷時の既燃ガスの逆流を低減することができる。

図 10 は、アイドル状態のエンジンにおける吸気ポート容量が燃焼に与える影響を示す図であり、図 10 A は、吸気ポート容量と T H C（全炭化水素）排出量との関係を示す図、図 10 B は、吸気ポート容量と燃費率との関係を示す図、図 10 C は、吸気ポート容量と回転変動率との関係を示す図である。

5 図 10 A、図 10 B および図 10 C に示すように、本実施の形態のエンジン 1 によれば、吸気ポート容積が縮小されているので、T H C 排出量、燃費消費率のそれぞれを低減することができるとともに、回転変動率を下げることもできる。このように、エンジン 1 では、吸気ポート容積を縮小することにより、シリンダ内での燃焼改善を図ることができる。

10 ここで、上記実施形態 1 では、エアチャンバ 12 c を、噴射口 12 b の外周のみを囲む形状としたが、これに限らず、図 11 に示すように、噴射口 12 b を囲むように形成されエアチャンバ 12 c を上記噴射ノズル 11 a の周囲を囲むようにインジェクタ 11 側に延長しても良い。

このようにした場合は、微粒化用空気で噴射ノズル 11 a 部分を冷却でき、
15 該ノズル部分の過熱を防止でき、燃料の温度上昇による気泡の発生を防止できる。

また、上記実施形態 1 では噴射通路に別体のホルダ 12 を嵌合装着したが、このホルダや上記エアチャンバ 12 c を、図 12、図 13 に示すように、シリンダヘッド 3 に一体に形成することも可能である。この場合、上記エアチャンバ 12 c は、図 12 に示すように噴射口 12 b 部分のみを囲むように形成することも、図 13 に示すようにさらに噴射ノズル 11 a 部分も囲むように形成することも可能である。

さらに、またインジェクタ 11 の冷却に関しては、図 14 に示すように、インジェクタ 11 に近接するように冷却ジャケット 3 p を形成し、冷却水によりインジェクタ 11 を冷却することも可能である。
25

また、上記実施の形態 1 では噴射口が全長に渡って同じ内径を有する場合を説明したが、図 15 に示すように、噴射口 12 b の噴射ノズル 11 a に接

する部分を小径に形成して絞り 1 2 b' を設けることも可能である。このようにした場合には、吸入空気と燃料との混合部での空気流速が上昇し、微粒化をより一層促進することができるといった作用効果がある。

また、上記実施形態 1 では、エンジンの気筒軸 A が垂直方向を向いている
5 場合を示したが、該エンジンは勿論気筒軸を水平方向に向けて車体に搭載されることもある。この場合吸気通路の軸線 B が垂直上方を向くこととなる。

さらに、上記実施形態 1 では、気筒軸を中心に対象に配設された排気弁 6
と吸気弁 7、さらにシリンダボア 2 b の軸に対して直交するように配置される
10 吸気ポート 3 g のそれぞれが一体的にシリンダヘッド 1 1 に配設されている。インジェクタ 1 1 先端の噴射ノズル 1 1 a は、吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3 g の中心軸 B との間であり、且つ、吸気ポート 3 g の吸気弁側端部に近接する位置に配置されている。このため、ヘッドシリンダ 3 において、イン
ジェクタ 1 1 は、噴射ノズル 1 1 a の燃料噴射口から噴射された燃料とエア
との混合気の吸気弁開口における実効スポットの直径が吸気弁開口 3 e の半
15 径よりも小であり、且つ、実効スポットの軸線が吸気弁開口 3 e を通りシリンダボア 2 b の内周壁と鋭角に交差する位置に容易に配設される。

なお、上記実施形態 1 では、第 1、第 2 スロットル弁 5 a、5 b を設けた
が、これに限らず、第 2 スロットル弁 5 b は廃止して、第 1 スロットル弁 5
a のみとし、副通路 1 3 の途中にソレノイド弁 1 3 c を設けても良い。この
20 場合、第 1 スロットル弁 5 a は上記実施例の場合と同様に所定の部分負荷運転域ではスロットル操作に遅れて開閉制御され、この第 1 スロットル弁 5 a が閉じている期間においてはソレノイド弁 1 3 c により副通路 1 3 の通路面積が制御される。例えばアイドル運転域ではソレノイド弁 1 3 c によりアイ
ドル回転制御が行なわれ、スロットル操作量が増加するにつれてソレノイド
25 弁 1 3 c の開度が増加される。この一例を実施の形態 2 として具体的に説明する。

(実施形態 2)

図 1 6 A は、本発明の実施形態 2 に係るエンジンの断面平面図、図 1 6 B は、本発明の実施形態 2 に係るエンジンの断面側面図である。なお、図 1 6 A では E C U (Engine Control Unit) を便宜上省略している。

この実施形態 2 のエンジン 1 0 0 は、図 1 に示す実施の形態 1 に対応する
5 エンジン 1 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる構成要素のみ説明する。

エンジン 1 0 0 は、図 1 に示すエンジン 1 において、第 2 スロットル弁を排除して、I S C (Idle Speed Control) バルブ 1 2 0 を備える構成である。

詳細には、エンジン 1 0 0 は、スロットルボディ 1 0 5 の主通路内の吸気
10 ポート側に設けられ、無負荷から所定の部分負荷運転域までは全閉する第 1 スロットル弁 5 a と、第 1 スロットル弁 5 a の全閉時に、副通路 1 1 3 へのエアの供給を制御する I S C バルブ 1 2 0 とを備え、さらに、この I S C バルブ 1 2 0 を制御する E C U 1 3 0 を有する。

エンジン 1 0 0 のスロットルボディ 1 0 5 は、シリンダヘッド 3 における
15 吸気ポート 3 g に接続されている。そして、スロットルボディ 1 0 5 内部の主通路には、シリンダヘッド側端部に第 1 スロットル弁 5 a が設けられている。第 1 スロットル弁 5 a は、開閉機構を介して、図示しない操向ハンドルのスロットルグリップに連動している。

図 1 7 A および図 1 7 B は、第 1 スロットル弁の開閉機構の一例を示す図
20 である。

図 1 7 A に示す開閉機構では、第 1 スロットル弁 5 a の軸 1 0 7 が、スロットルボディ 1 0 5 の側壁部 1 0 6 から外方に突出し、この突出した軸部 1 0 7 は 2 枚の回転板 (プーリ) 1 0 8、1 0 9 に挿通されている。また、軸部 1 0 7 は、その端部で軸受け部 1 1 0 により回転自在に軸支されている。

第 1 回転板 1 0 8 は、バタフライ弁型である第 1 スロットル弁 5 a の軸部 1 0 7 に一体的に形成され、回転することにより第 1 スロットル弁 5 a を開
25 閉する。この第一回転板 1 0 8 の周縁部の一部には、半径方向に突出する突

出部 108a が設けられている。この突出部 108a は軸 107 の回転に伴い周方向に移動する。

第 2 回転板 109 は、第 1 回転板 108 に対向して、軸部 107 に回転自在に設けられている。この第 2 回転板 109 は、図示しないアクセルグリ
5 プに連結されたスロットケーブル 111 (図 17B 参照。) に接続されている。なお、スロットケーブル 111 は、スロットグリッによりス
ロットを開く、つまりアクセルをスロットを開けることにより引き上げられ、この引き上げ動作により第 2 回転板 109 を回転させる。また、第 2 回転板
109 は、第 1 回転板 108 の側に突出して設けられ、所定角度回転した際
10 に、突出部 108 に当接して突出部 108 を押圧する当接片 109a を有する。

第 1 回転板 108 および第 2 回転板 109 は、それぞれコイルバネ 108
b、109b により互いに接近方向に付勢されている。また、第 1 回転板 1
08 は、コイルバネ 108b により、第 1 スロット弁 5a が全閉する方向
15 に付勢されている。第 2 回転板 109 は、図 17B に示すように、第 1 ス
ロット弁 5a の全閉状態、つまり、アクセルを開けない無負荷状態において
は、その当接片 109a が突出部 108a から離間した位置に配置されるよ
うに、コイルバネ 109b により付勢されている。

そして、全閉時からアクセルを開けていくことでスロットケーブル 111
20 の引き上げ動作により、第 2 回転板 109 は回転し、この回転に伴い当接片
109a が突出部 108a に接近する方向に移動する。そして、当接片 10
9a は突出部 108a を押圧して第 1 回転板 108 を回転させる。

この構成によって、アクセル開度と、第 1 スロット弁 5a の動作による
開度とは位相差が付けられており、第 1 スロット弁 5a は、アクセルの開
25 度がある程度大きくなるまで動作せず、ある程度から線形性を持って開度が
変化する。

なお、この図 17A では、第 2 回転板 109 の回転を状態を検出する TP

S (Throttle Position Sensor : スロットルポジションセンサ) 1 1 4 が設けられ、この T P S 1 1 4 によりアクセル開度を検出して E C U 1 3 0 に出力する。また、この T P S 1 1 4 に代えて、アクセルにアクセル開度を検出するセンサを設け、このセンサにより検出するアクセル開度を E C U 1 3 0 に
5 出力し、I S C バルブ 1 2 0 の動作量を制御する構成としてもよい。

また、スロットルボディ 1 0 5 には、第 1 スロットル弁 5 a の上流側に、図 1 の副通路 1 3 と同様の作用効果を有する副通路 1 1 3 が主通路から分岐して設けられている。この副通路 1 1 3 の途中に I S C バルブ 1 2 0 が設けられている。

10 I S C バルブ 1 2 0 は、ロータリ弁、バタフライ弁、リニアソレノイド等の構造を有し、E C U 1 3 0 によってその開度が制御され、副通路 1 1 3 のエア流量を制御する。

図 1 8 は、本実施形態 2 に係るエンジン 1 0 0 の運転を制御する E C U の一例を示すブロック図である。

15 図 1 8 に示すように、E C U 1 3 0 は、第 1 スロットル弁 5 a のスロットル開度 (エンジン負荷)、吸気管圧力、カム角信号、クランク角信号、エンジン冷却水温、燃料の油温、吸気空気温度、バッテリー電圧、A / F、入力される機関回転速度 (エンジン回転速度) に基づいて、エンジン運転状態に応じた点火時期制御信号を点火回路に出力し、燃料噴射量、燃料噴射タイミング
20 制御信号をインジェクタ 1 1 にそれぞれ出力する。

また、E C U 1 3 0 は、T P S 1 1 4 により計測された第 2 回転板 1 0 9 の回転動作、つまり、アクセル開度に基づいて、I S C バルブ 1 2 0 の動作量を算出し、制御信号を I S C バルブ 1 2 0 に出力することにより、副通路 1 1 3 のエア流量を制御する。なお、E C U 1 3 0 の各制御で用いられる入力信号は、それぞれ上述した信号に限定されるものではない。すなわち、E
25 C U 1 3 0 は、上述した入力信号と異なる信号を適宜用いることで、副通路 1 1 3 のエア流量を制御したり、エンジン運転状態に応じた点火時期制御信

号を点火回路に出力したり、また、燃料噴射量、燃料噴射タイミング制御信号をインジェクタ 11 にそれぞれ出力したりしてもよい。

図 19 は、図 16 に示すエンジンの動作状態を示す図である。

- 図 19 に示すように、エンジン無負荷状態からアクセルを開けると、まず、
- 5 ISCバルブ 120 により副通路 113 にエアが供給され、所定の低負荷状態までは、ISCバルブ 120 のみによってエアはシリンダボア 2b に供給される。そして、所定の低負荷運転域に達すると、第 1 スロットル弁 5a が開く。

- このようにエンジン 100 では、ISCバルブ 120 が、副通路 113 内のエアの流量を調整することにより、無負荷から所定の部分負荷運転域までは、第 1 スロットル弁を全閉として、低回転、低負荷域の空気量の大きい領域の負荷制御を行うことができる。また、インジェクタ 11 をシリンダヘッド 3 に直接取り付け、吸気ポート 3g の容量を従来の構造と比べて小さくしている構造であるので、スロットル弁 5a の開閉によりシリンダボア 2b 内に供給される吸気量の変化のレスポンスが早くなる。
- 10 このエアの流量を調整することにより、無負荷から所定の部分負荷運転域までは、第 1 スロットル弁を全閉として、低回転、低負荷域の空気量の大きい領域の負荷制御を行うことができる。また、インジェクタ 11 をシリンダヘッド 3 に直接取り付け、吸気ポート 3g の容量を従来の構造と比べて小さくしている構造であるので、スロットル弁 5a の開閉によりシリンダボア 2b 内
- 15 に供給される吸気量の変化のレスポンスが早くなる。

(実施形態 3)

図 20A は、本発明の実施形態 3 に係るエンジンの構成を示す断面平面図、図 20B は、本発明の実施形態 3 に係るエンジンの構成を示す断面側面図である。

- 20 この実施形態 3 のエンジン 200 は、図 1 に示す実施の形態 1 に対応するエンジン 1 において第 1 スロットル弁 5a に代えて、サクシヨンピストン 220 を設けた構成であり、それ以外の構成はエンジン 1 と同様の基本的構成を有している。したがって、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる構成要素のみ説明する。

- 25 すなわちエンジン 200 は、スロットボディ 205 内の主通路上の、副通路 213 の分岐箇所の上流側に設けられた第 2 スロットル弁 5b と、分岐箇所の下流側に設けられ、主通路内のエアの流量に応じて開閉するサクシヨン

ピストン 220 とを有する。

サクシヨンピストン 220 は、吸気負圧に基づいて主通路内で進退動作して主通路内断面積を変更することにより、主通路内のエア流量を調節する。

特に、サクシヨンピストン 220 は、第 2 スロットル弁 5b の全閉から所定の開度まで主通路の全閉状態を維持する。

具体的には、サクシヨンピストン 220 は、スロットルボディ 205 に一体的に形成されたダイヤフラム室 222 とスロットルボディ 205 の主通路内で進退動作するピストン 224 とを有する。

ダイヤフラム室 222 は、弾性のダイヤフラム 226 で仕切られた第 1 室 228 と第 2 室 230 とを有する。第 1 室 228 は、ダイヤフラム 226 を挿通してピストン 224 内部と連通する。

ピストン 224 の先端には図示しない負圧ポートが形成され、第 1 室 228 に吸気負圧を導入する。ダイヤフラム室 222 の底面とピストン 224 の底部との間に、ピストン 224 を前進方向に付勢するスプリング 232 が設けられている。ピストン 224 内に導入される吸気負圧は、スプリング 232 に抗してピストン 224 を後退させる方向に作用する。

また、ダイヤフラム 226 で仕切られる主通路側の第 2 室 230 は外部に連通しており、内部に大気を取り入れる。この第 2 室 230 に大気圧が作用することにより、ダイヤフラム 222 には、その両側の第 1 室 228 と第 2 室 230 の差圧に応じた力が作用する。これより、ピストン 224 は、主通路の開閉方向に進退動作する。

図 21 は、図 20 に示すエンジンの動作状態を示す図である。

このサクシヨンピストン 220 は、図 21 に示すように、第 2 スロットル弁 5b の開度の増加に伴い、主通路内のスロットル開度を大きくするが、第 2 スロットル弁 5b が全閉の場合、下流にはエアが流れないので、サクシヨンピストン 220 も主通路内を閉塞する。

そして、スロットル弁 5b を開けていくことにより、エンジンに負荷がか

5 かり始めるが、低負荷状態では、サクシヨンピストン 220 は、主通路を閉塞している。これにより、低負荷状態では、主通路は、下流側で閉塞されるため、副通路 213 にエアが供給される。このように低負荷域では、副通路 213 からのエアにより、燃料噴霧の微粒化の向上を図ることができる。また、インジェクタ 11 の噴射ノズル 11a が吸気弁 7 の軸と吸気ポート 3g の吸気弁側端部との間に近接配置する位置に配置される。よって、噴射ノズル 11a からの混合気は、直接、吸気弁開口 3e を介してシリンダボア 2b 内に噴射されることとなる。

10 この実施の形態によれば、2つのスロットル弁を使用するエンジンに比べ、一つのスロットル弁を用いるので、制作コストの削減を図ることができる。また、サクシヨンピストン 220 により、主通路内を流れるエア流量を制御することにより、その上流側に設けられた第 2 スロットル弁 5b が急開され、主通路内に急激に増加したエアが流れても、その増加を抑えて安定化させ、操縦性の悪化を防止することができる。また、電気的な制御なしに主通路及
15 び副通路の切り替えを行うことができる。さらに、インジェクタ 11 をシリンダヘッド 3 に直接取り付け、吸気ポート 3g の容量を従来の構造と比べて小さくしている構造であるので、スロットル弁 5b およびサクシヨンピストン 220 の開閉によりシリンダボア 2b 内に供給される吸気量の変化のレスポンスが早くなる。

20 (実施形態 4)

図 22 は、本発明の実施形態 4 に係るエンジンの構成を示す断面側面図である。

25 この実施形態 4 のエンジン 300 は、図 1 に示す実施形態 1 に対応するエンジン 1 において第 1 スロットル弁 5a および第 2 スロットル弁 5b に代えて、ロータリーバルブを設けたスロットルボディを有する構成であり、それ以外の構成はエンジン 1 と同様の基本的構成を有している。したがって、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる構成要素の

み説明する。

5 スロットルボディ 305 は、シリンダヘッド 3 の吸気ポート 3g に連通する主通路と、主通路から分岐し、開口端部がシリンダヘッド 3 に取り付けられたインジェクタ 11 の噴射ノズル 11a 近傍で開口する副通路 313 とを有する。

 また、スロットルボディ 305 は、主通路上の、副通路 313 の分岐箇所
に、スロットル開度に応じて副通路 313 および吸気ポート 3g の少なくとも一方にエアを供給するロータリーバルブ 360 を有する。

10 ロータリーバルブ 360 は、アクセル開度に対応して回転するように構成され、スロットル全閉から所定開度まで副通路にのみエアを供給する。

 詳細には、ロータリーバルブ 360 は、側面視円形の胴部 361 と、胴部 361 を、当該胴部 361 の軸部と直交する方向に貫通してなる通路部 362 と、通路部 362 を挟んで対向して設けられた第 1 弁体 363、第 2 弁体 364 とを有する。

15 胴部 361 は、アクセル開度に対応して、軸を中心に回転自在に形成され、通路部 362 は、一方の開口部は主通路の下流側および副通路 313 の両方に連通する大きさを有し、他方の開口部は、主通路の上流側に連通する大きさを有する。

20 第 1 弁体 363 は、外周部分で胴部 361 の外周面の一部を構成する断面弓形状を有し、その弦部分の長さは主通路の直径と副通路 313 の直径を足した長さよりも長く、胴部 361 を回転させることにより、主通路および副通路 313 のうち少なくとも一方を閉塞する。

25 また、第 1 弁体 363 は、胴部 361 の回転させた際に所定の位置で、第 1 弁体 363 の内面がスロットルボディ 305 の底面と同じ高さレベルとなるように形成されている。

 第 2 弁体 364 は、胴部 361 の外周面の一部を構成するとともに、主通路の上流側を閉塞可能に形成された外周部を有する。胴部 361 の軸と平行

に延在する外周部の両端部には、通路部 3 6 2 の両端開口部が広がるようにテーパ部 3 6 4 a、3 6 4 b が設けられている。

このエンジン 3 0 0 では、アクセル開度の大きさに対応する分、ロータリーバルブ 3 6 0 が回転し、この回転により、主通路および副通路 3 1 3 への
5 エアの供給が制御される。

すなわち、アクセル全開時には、ロータリーバルブ 3 6 0 は、スロットルボディ 3 0 5 内において、主通路上流からのエアが主通路下流および副通路 3 1 3 の両方に全て流れるように位置される（図 2 2 参照）。

図 2 3 A および図 2 3 B は、図 2 2 のエンジンにおけるエアの供給状態を示す図であり、図 2 3 A は、エア供給路を全閉した際におけるロータリーバルブの状態を示す断面側面図、図 2 3 B は、低負荷運転域におけるロータリー
10 バルブの状態を示す断面側面図である。

図 2 3 A に示すように、アクセル全閉時には、胴部 3 6 1 の回転により、第 1 弁体 3 6 3 が主通路の下流および副通路 3 1 3 を閉塞する位置に配置され、第 2 弁体 3 6 4 が主通路上流側を閉塞する位置に配置される。
15

図 2 3 B に示すように、所定のアクセル開度（スロットル操作量）による低負荷運転域では、ロータリーバルブ 3 6 0 は、副通路 3 1 3 にのみエアを供給するような位置に第 1 弁体 3 6 3 および第 2 弁体 3 6 4 を位置させる。詳細には第 1 弁体 3 6 3 により主通路のみを閉塞させることにより、第 2 弁
20 体 3 6 4 は、主通路上流側の一部を閉塞する位置にする。

以上のように、本発明によれば、ロータリーバルブ 3 6 0 の回転により、シリンダボア 2 b 内へのエアの供給をアクセル開度に応じて機械的に行うことができる。すなわち、ロータリーバルブ 3 6 0 の回転により、アクセル全閉時のエアの供給を制御することができるのは勿論のこと、主通路にエアを
25 流さない低負荷運転域におけるエアの供給を副通路 3 1 3 を介して好適に行うことができる。また、アクセルの開度に対応した量のエアを主通路や副通路に流すことができる。さらに、コストのかかるスロットル弁を 2 つも用い

ることなく、第 1 の実施の形態のエンジン 1 と比べて部品点数を減少させることができ、その分の組み立て工数も減らすことができる。また、一般的にスロットル弁として用いられるバタフライ式弁と異なり、回転中心に軸部を設ける必要がないため、バタフライ式弁と比較して、全開時には開口面積を大きく採ることができる。また、インジェクタ 11 をシリンダヘッド 3 に直接取り付け、吸気ポート 3 g の容量を従来の構造と比べて小さくしている構造であるので、ロータリーバルブ 360 の開閉によりシリンダボア 2 b 内に供給される吸気量の変化のレスポンスが早くなる。

なお、ロータリーバルブ 360 における第 1 弁体 363 および第 2 弁体 364 の形状は、上述した第 1 弁体 363、第 2 弁体 364 と同様の作用効果を有するものであれば、どのような形状で形成されていてもよい。

例えば、第 2 弁体 364 のテーパ部 364 b の形状を、アールではなく、勾配を付けた形状としてもよい。

(変形例)

図 24 A 及び図 24 B は、実施形態 4 の変形例 1 であるエンジンを示す図であり、図 24 A は、同エンジンにおけるアクセル全開状態を示す断面側面図、図 24 B は同エンジンの低負荷運転域におけるロータリーバルブの状態を示す断面側面図である。

図 24 A に示すエンジン 300 a は、図 22 に示すエンジン 300 においてロータリーバルブの弁体の形状、つまり、通路部の形状のみ変更したものであり、ロータリーバルブ以外の構成はエンジン 300 と同様の基本的構成を有している。したがって、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる構成要素のみ説明する。

図 24 A に示すエンジン 300 a は、ロータリーバルブの全開時に、主通路のみにエアを供給する構成となっている。

エンジン 300 a のロータリーバルブ 360 a では、全開時の通路部 362 a の下流側の開口部の径が主通路の径と同一の径を有する。すなわち、ロ

ロータリーバルブ 360a は、回転することにより、主通路の下流側および副通路 313 のうち少なくとも一方を閉塞する第 1 弁体 363 と、第 1 弁体 363 が主通路の下流側を閉塞する際に、副通路へのエアを供給を可能とする第 2 弁体 367 とを有する。

- 5 第 2 弁体 367 は、上流側の端部に、通路部の上流側の開口部が拡がるようにアールを付けたテーパ部 367a が設けられている。

- そして、図 24B に示すように、変形例 1 のエンジン 300a は、低負荷運転域においては下流側で、第 1 弁体 363 は主通路の下流のみを閉塞し、上流側で第 2 弁体 367 のテーパ部 367a を介して通路部 362a 内にエアを供給する。通路部 362a 内のエアは、第 1 弁体 363 の弦部に沿って副通路 313 に案内され、副通路 313 を通り、燃料とともに混合気となってシリンダ内に噴射される。
- 10

- このエンジン 300a によれば、全開時には、主通路のみにエアが流れることになるため、全開時のシリンダの吸気経路を主通路と副通路に分かれることなく一本化することができ、2つの経路から吸入される際に生じる性能の低下を防止することができる。
- 15

(変形例 2)

- 図 25A 及び図 25B は、実施形態 4 の変形例 2 であるエンジンを示す図であり、図 25A は、同エンジンにおけるアクセル全開状態を示す断面側面図、図 25B は同エンジンにおける低負荷運転域におけるロータリーバルブの状態を示す断面側面図である。
- 20

エンジン 300b は、図 24 に示すエンジン 300a においてロータリーバルブの弁体の形状、つまり、通路部の形状のみ変更したものであり、ロータリーバルブ以外の構成は、エンジン 300 と同様の基本的構成である。

- したがって、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略し、異なる構成要素のみ説明する。
- 25

詳細には、エンジン 300b の有するロータリーバルブ 360b は、エン

ジン 3 0 0 a における第 2 弁体 3 6 8 の上流側の端部のアールの付いたテーパ部 3 6 7 a の形状を勾配が付いた傾斜面とした第 2 弁体 3 6 8 を有するものである。つまり、第 2 弁体 3 6 8 は、上流側の端部に、勾配が付いたテーパ部 3 6 8 a が設けられている。

- 5 エンジン 3 0 0 b は、変形例 1 としてのエンジン 3 0 0 a と同様、ロータリーバルブの全開時に、主通路のみにエアを供給する構成となっている。

エンジン 3 0 0 a のロータリーバルブ 3 6 0 b では、全開時の通路部 3 6 2 b の下流側の開口部の径が主通路の径と同一の径を有する。

- 変形例 2 のエンジン 3 0 0 b は、ロータリーバルブ 3 6 0 b の全開時には、
10 図 2 5 A に示すように、主通路のみにエアを供給する。また、低負荷運転域においては、図 2 5 B に示すように、下流側で、第 1 弁体 3 6 3 により、主通路のみを閉塞するとともに、上流側で、第 2 弁体 3 6 8 により、外周部分で、上流側を閉塞するとともに、テーパ部 3 6 8 a を介して通路部 3 6 2 b 内にエアを流入させる。この通路部 3 6 2 b 内に流入したエアは、第 1 弁体
15 の弦部に沿って副通路 3 1 3 に案内され、副通路内に流入し、副通路の出口において燃料とともに混合気となってシリンダ内に噴射される。

- これらエンジン 3 0 0 a、3 0 0 b によれば、全開時には、主通路のみにエアが流れることになるため、全開時のシリンダの吸気経路を主通路と副通路に分かれることなく一本化することができ、2 つの経路から吸入される際
20 に生じる性能の低下を防止することができる。

本明細書は、2 0 0 2 年 1 0 月 1 8 日出願の特願 2 0 0 2 - 3 0 3 7 8 2 に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

- 25 本発明は、自動二輪車、自動車などに搭載される燃料噴射装置方式のエンジンとして適用することができる。

請求の範囲

1. シリンダへのエアを供給するエア供給手段と、
前記シリンダの吸気弁開口に燃料噴射口を対向させ、且つ、前記燃料噴射口
5 から噴射された燃料と前記エアとの混合気が前記シリンダ内でエアーモーションを発生させる角度で配設されたインジェクタとを具備し、
前記インジェクタの燃料噴射中に開く前記吸気弁開口から、前記混合気を前記シリンダ内に直接噴射して前記エアーモーションを発生させることを特徴とするエンジン。
- 10 2. 前記インジェクタは、吸気弁の軸と吸気ポートの中心軸との間であって前記吸気ポートの吸気弁側端部に近接する位置に前記燃料噴射口を配置して成ることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。
3. 前記インジェクタは、前記燃料噴射口から噴射された燃料と前記エアとの混合気の前記吸気弁開口における実効スポットの直径が前記吸気弁開口の
15 半径よりも小であり、且つ、前記実効スポットの軸線が前記吸気弁開口を通り前記シリンダの内周壁と交差する位置に配設されていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。
- 20 4. 前記エア供給手段は、吸気ポートに接続される主通路と、主通路から分岐するとともに開口端部が前記燃料噴射口に近接配置される副通路と、を有することを特徴とする請求項 1 記載のエンジン。
5. 前記主通路上の、前記副通路の分岐箇所を挟んだ位置に第 1 および第 2 スロットル弁を設け、
無負荷から所定の部分負荷運転域までは、第 1 スロットル弁を全閉にする
とともに、第 2 スロットル弁をスロットル操作に応じた開度にすることを特
25 徴とする請求項 4 記載のエンジン。
6. 前記主通路内の前記吸気ポート側に設けられ、無負荷から所定の部分負荷運転域までは全閉するスロットル弁と、

前記スロットル弁の全閉時に、前記副通路へのエアの供給を制御する制御弁と、

を有することを特徴とする請求項 4 記載のエンジン。

7. 前記主通路上の、前記副通路の分岐箇所の上流側に設けられたスロットル弁と、

前記分岐箇所の下流側に設けられ、前記主通路内のエアの流量に応じて開閉するサクシヨンピストンと、を有し、

前記サクシヨンピストンは、前記スロットル弁の全閉から所定の開度まで全閉状態を維持することを特徴とする請求項 4 記載のエンジン。

- 10 8. 前記主通路上の、前記副通路の分岐箇所に、スロットル開度に応じて前記副通路および前記吸気ポートの少なくとも一方にエアを供給するロータリーバルブを有し、

前記ロータリーバルブは、スロットル全閉から所定開度まで前記副通路にのみエアを供給することを特徴とする請求項 4 記載のエンジン。

- 15 9. 前記燃料噴射口からの噴射燃料を前記吸気弁開口側に案内する噴射口と、前記噴射口を囲むとともに前記燃料噴射口の周囲を囲む環状のエアチャンバと、

前記エアチャンバと前記噴射口内とを連通する連通孔とを有し、

- 20 前記エアチャンバには、前記副通路の開口端部が接続されていることを特徴とする請求項 4 記載のエンジン。

10. 前記連通孔のうち前記副通路の開口端部側に位置する連通孔の軸線と上記副通路の上記接続口部分の軸線とは所定角度以上をなしていることを特徴とする請求項 9 記載のエンジン。

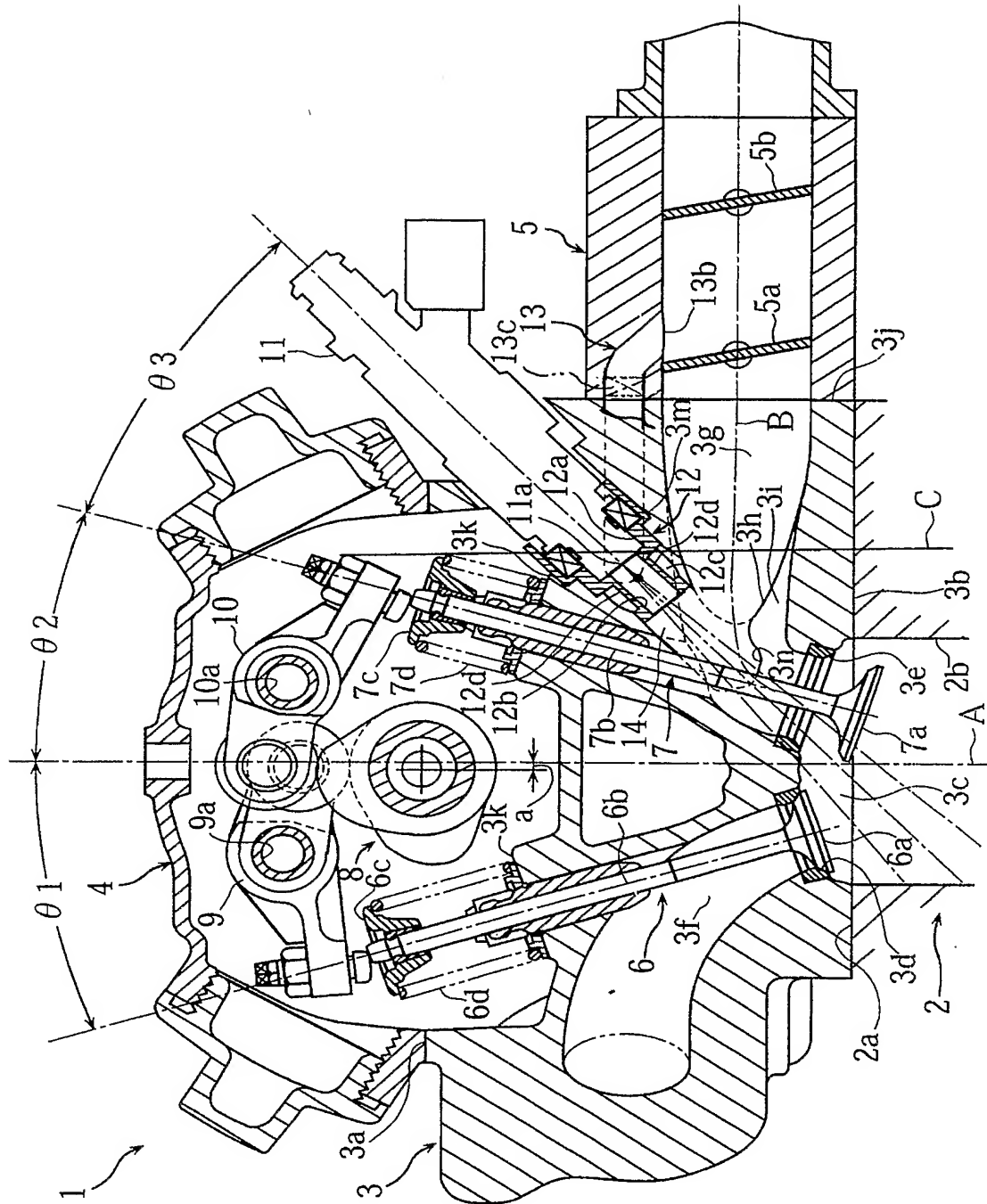


图 1

2/20

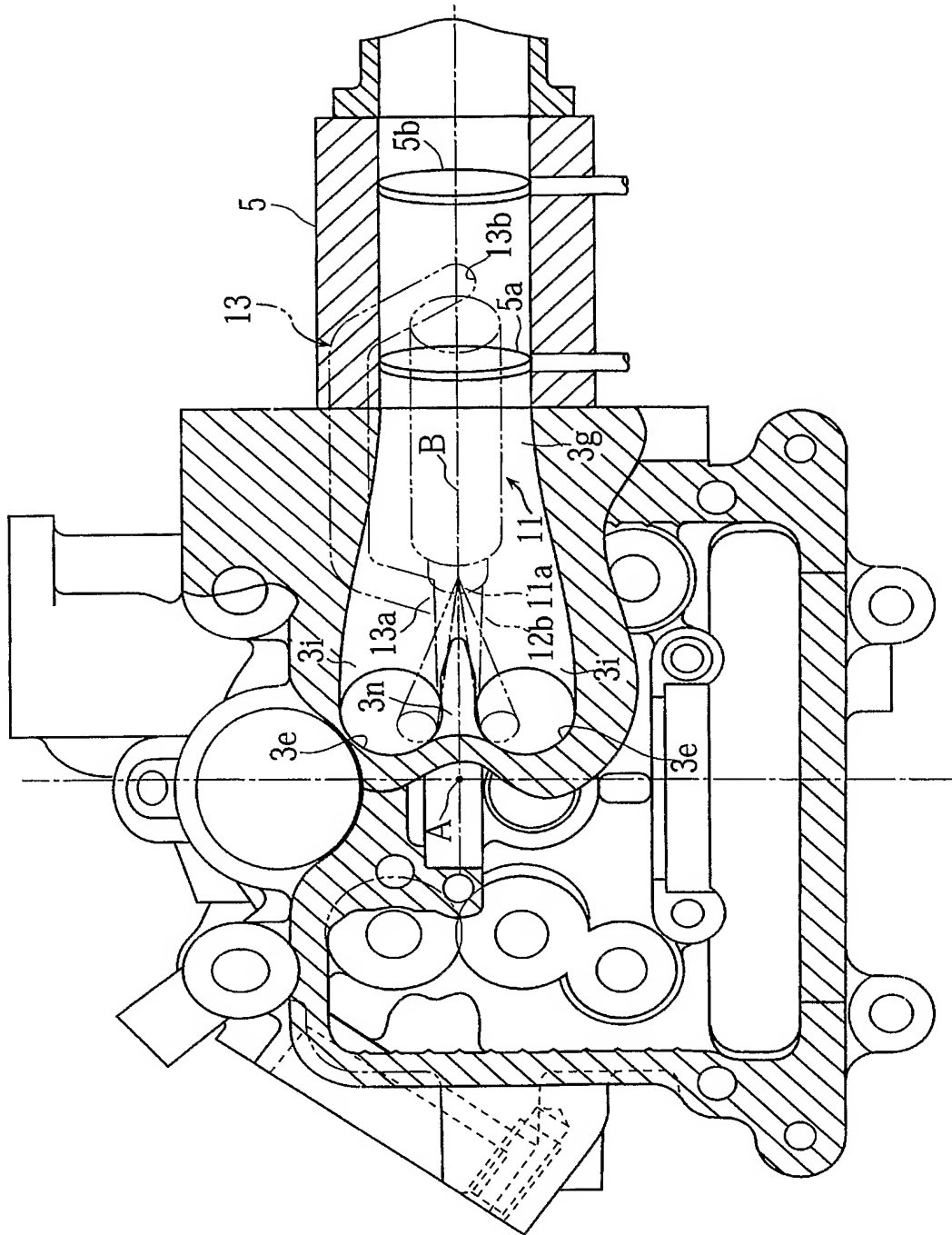


図 2

3/20

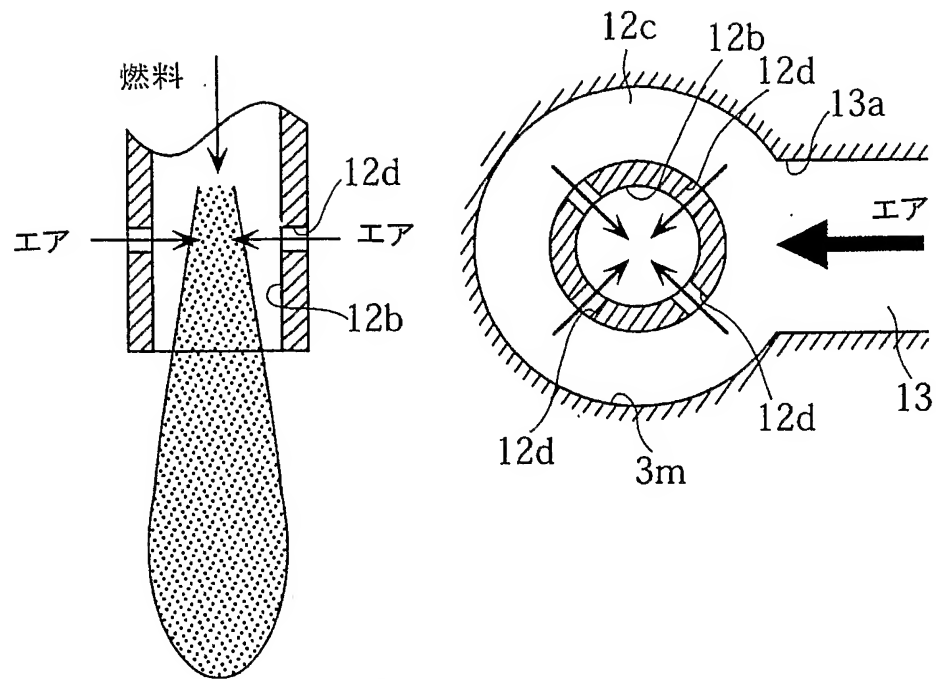


図 3A

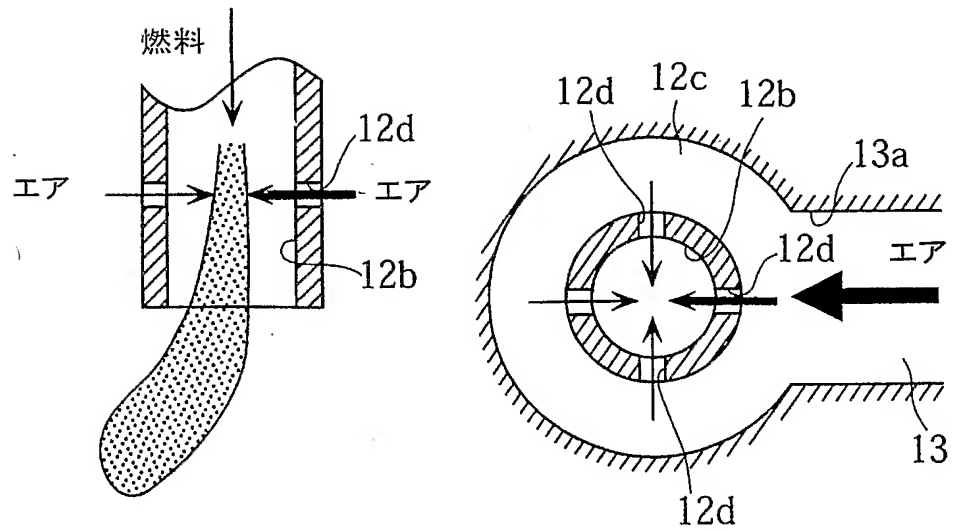


図 3B

4/20

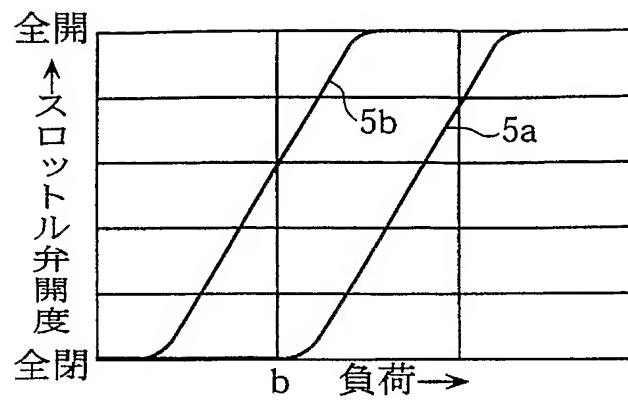


図 4

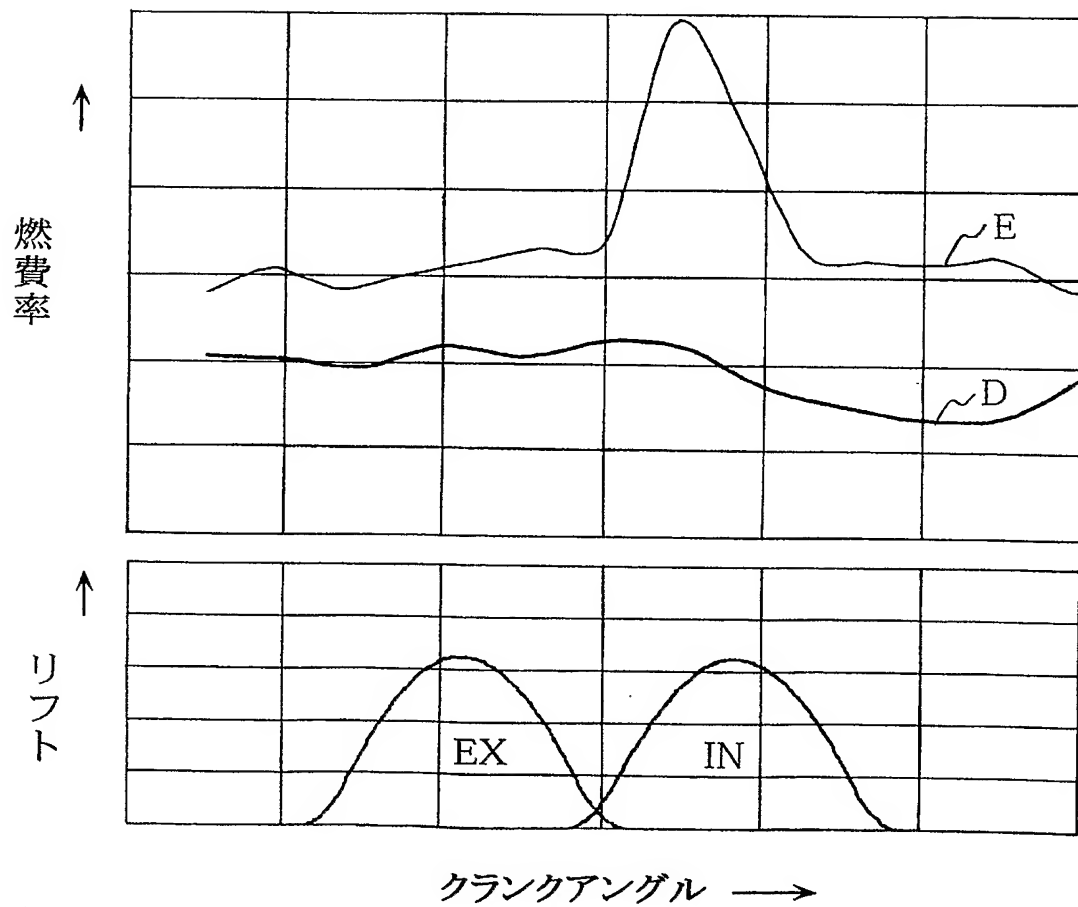


図 5

5/20

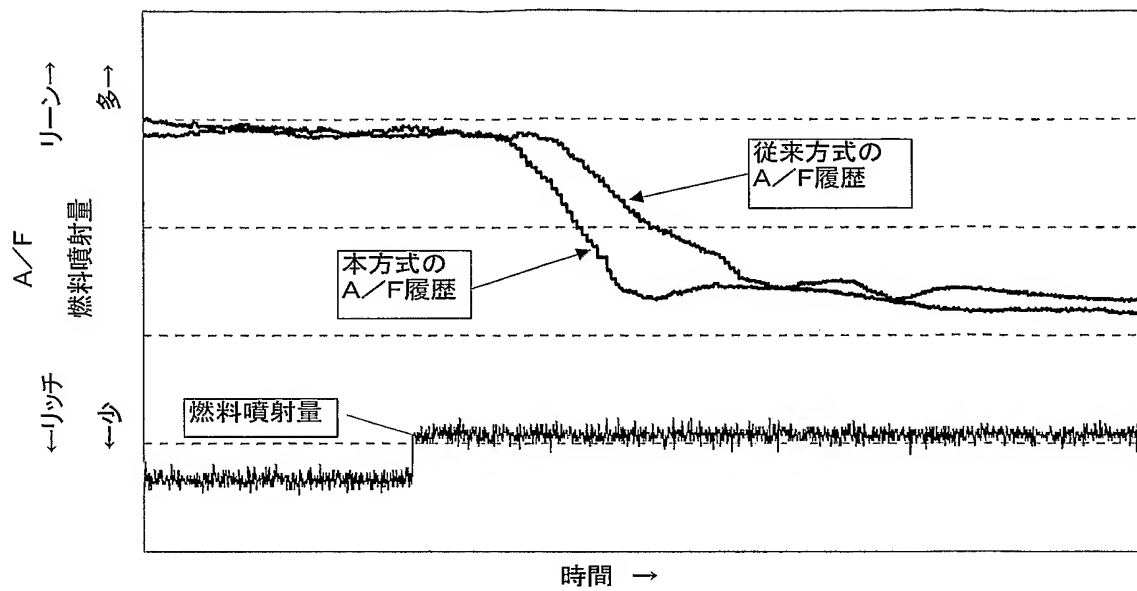


図 6

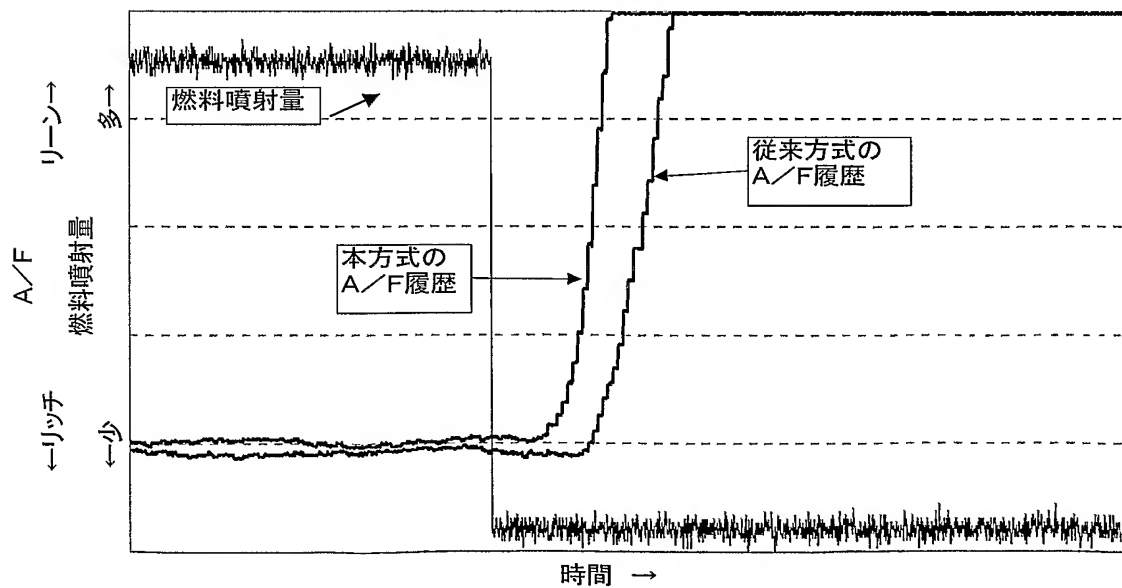


図 7

6/20

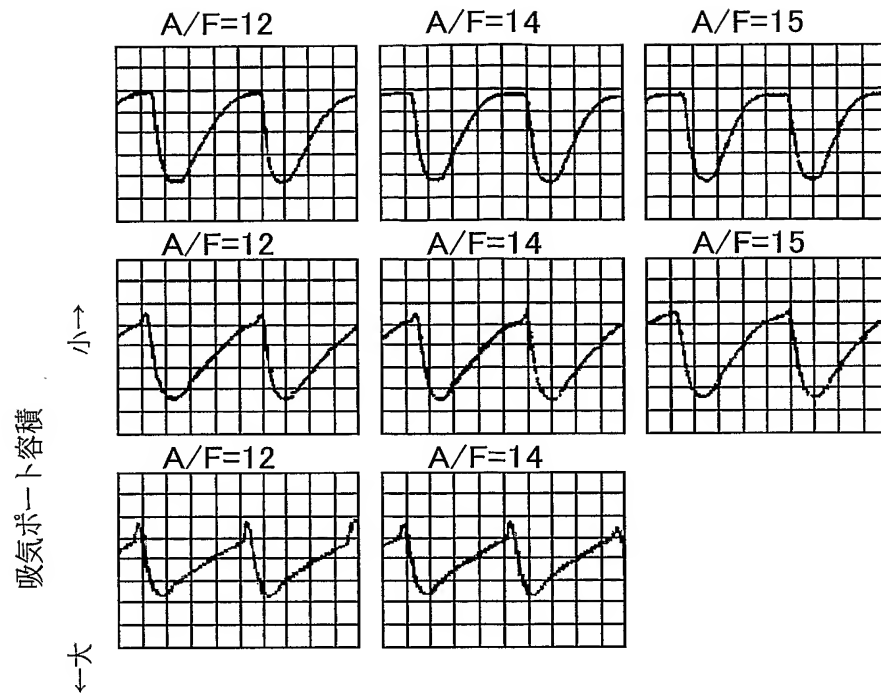


図 8

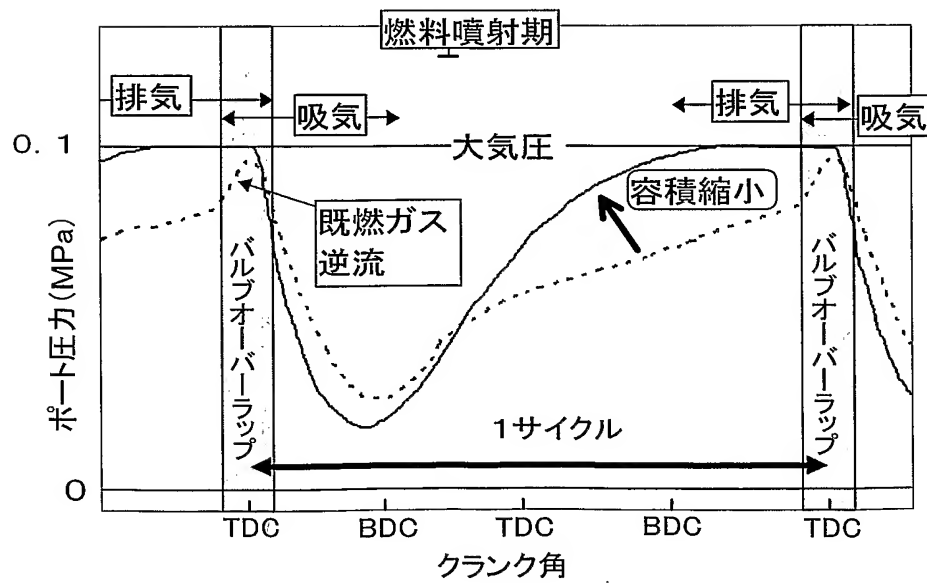


図 9

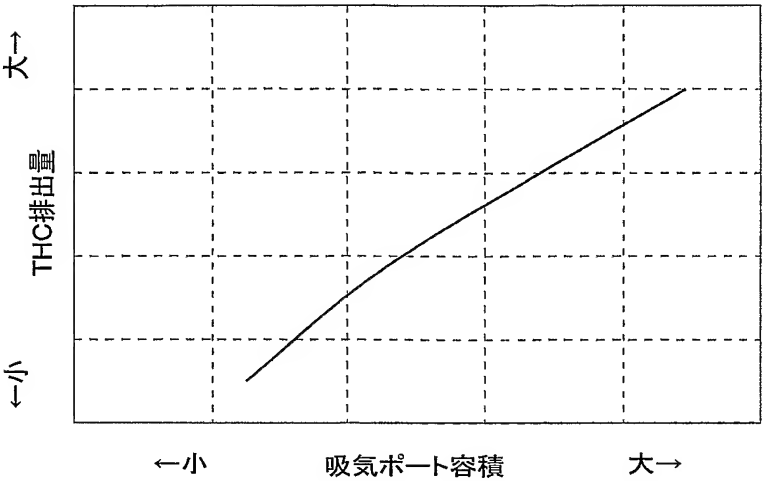


図10A

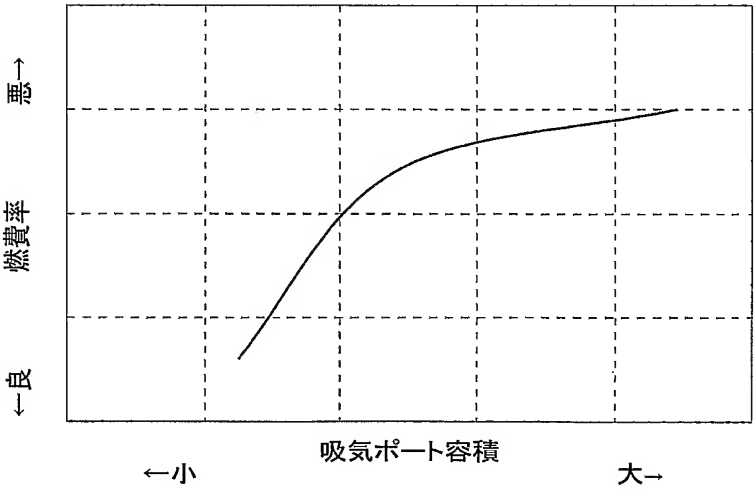


図10B

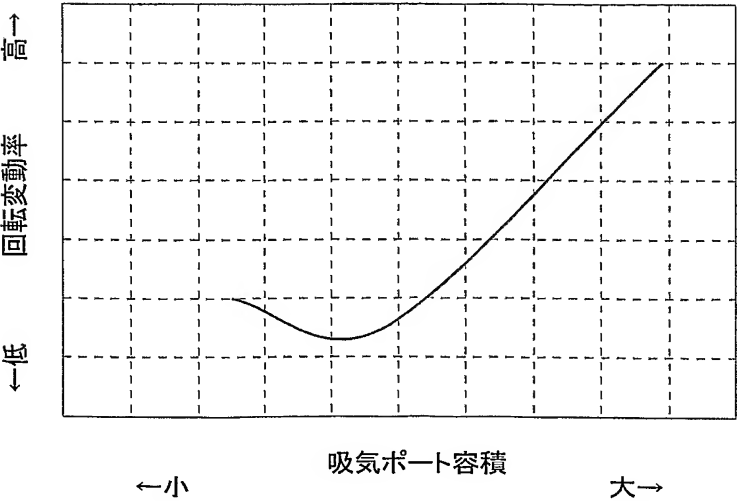


図10C

8/20

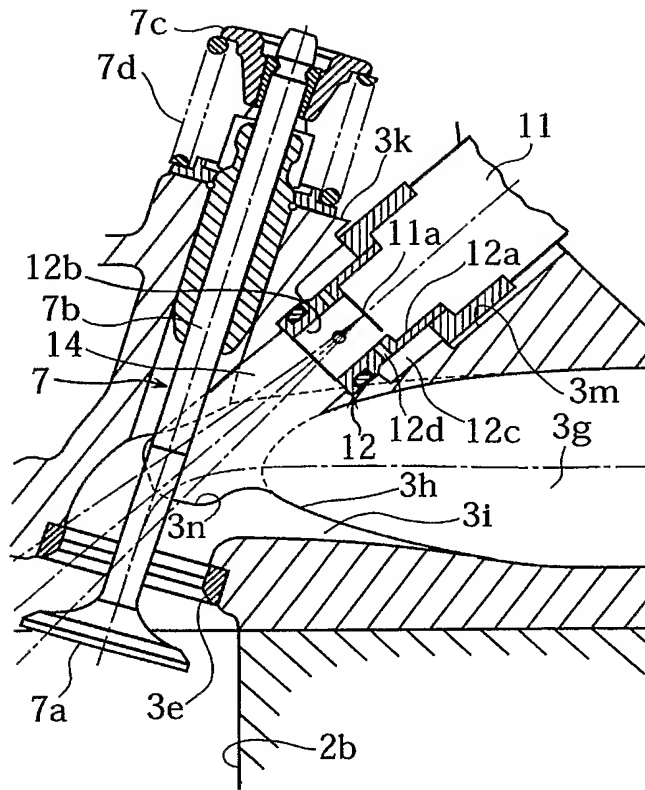


図 11

9/20

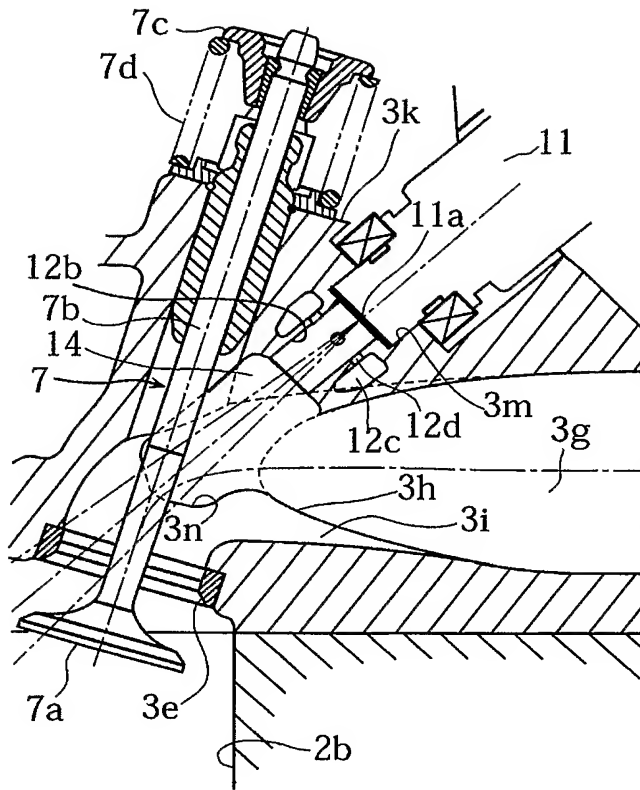


図 12

10/20

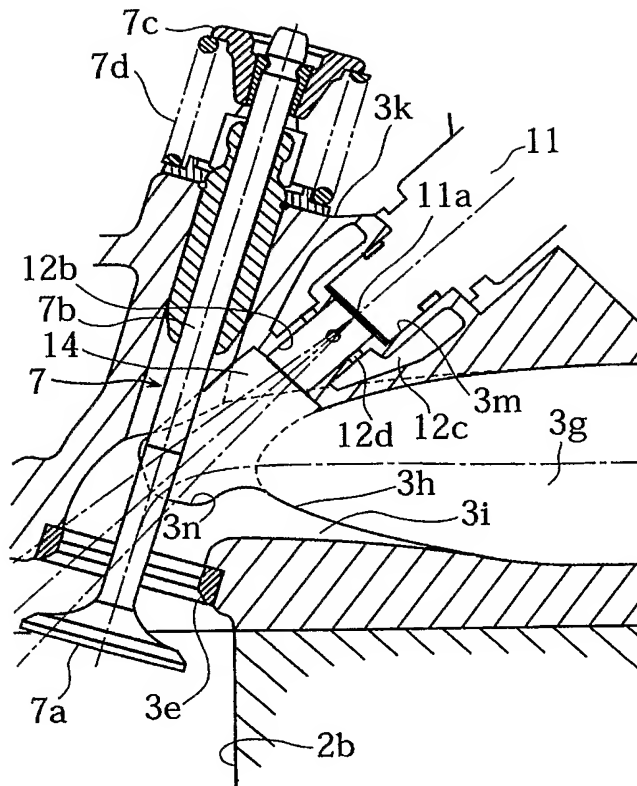
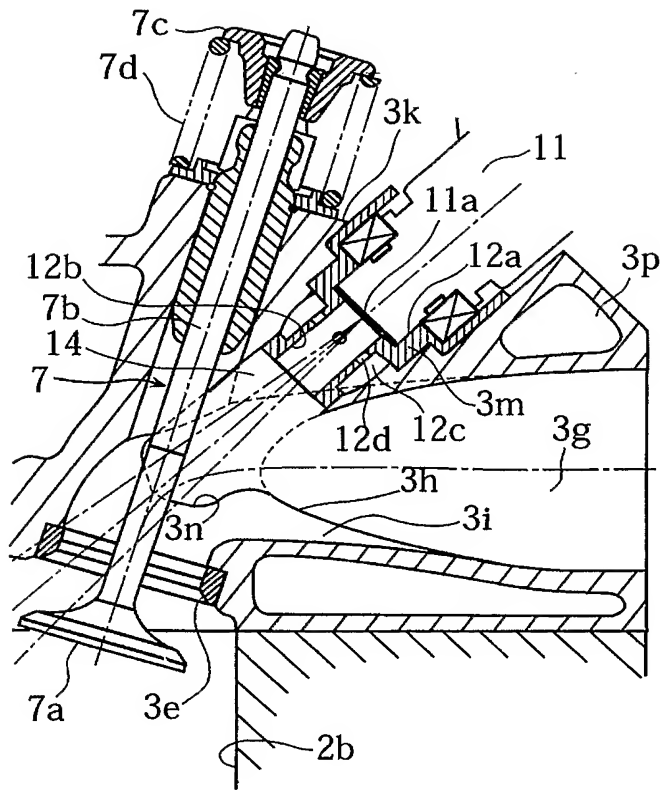


図 13

11/20



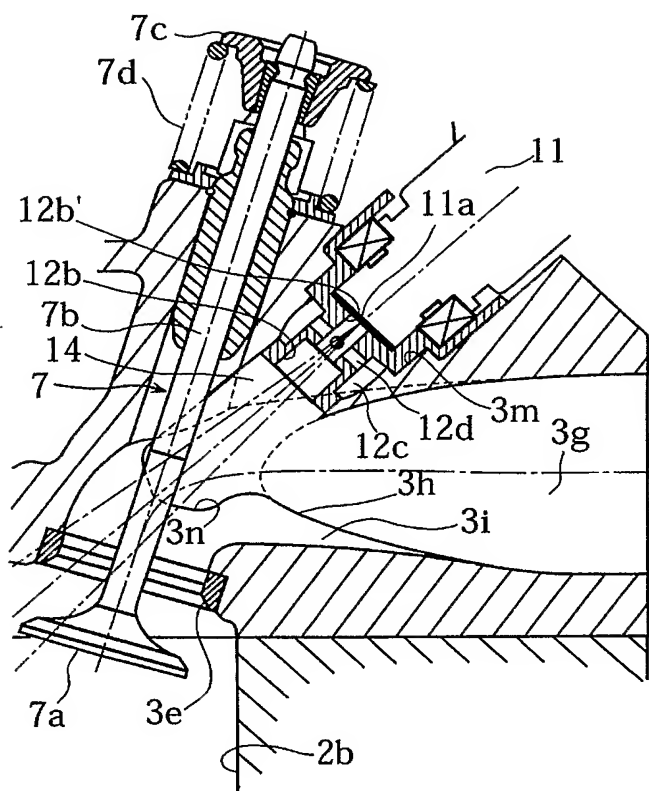


図 15

13/20

図 16A

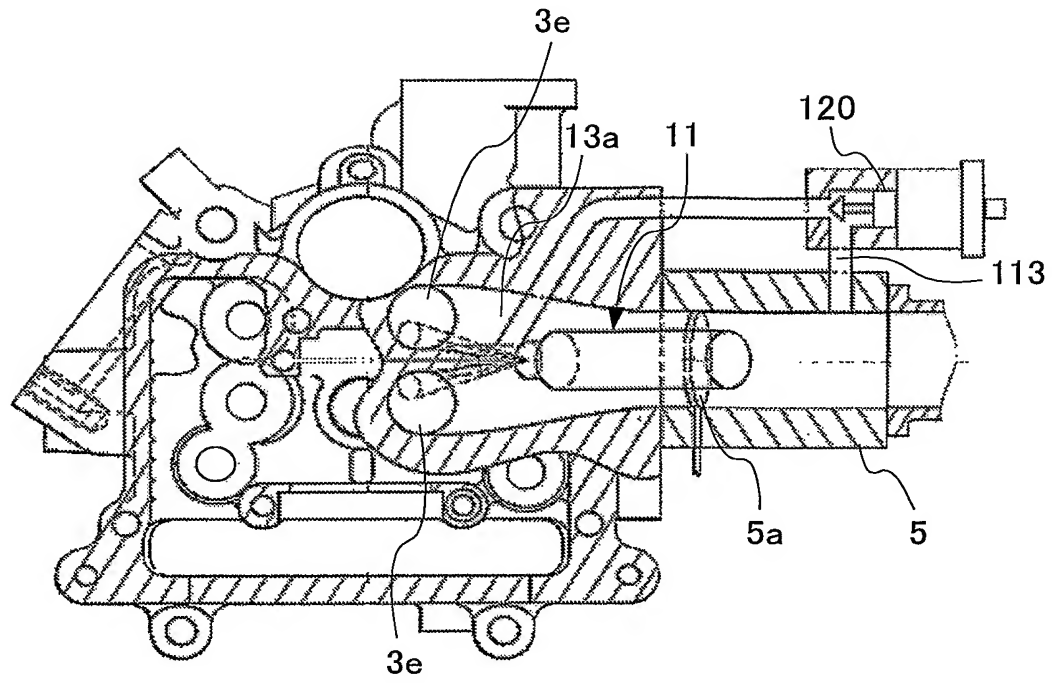
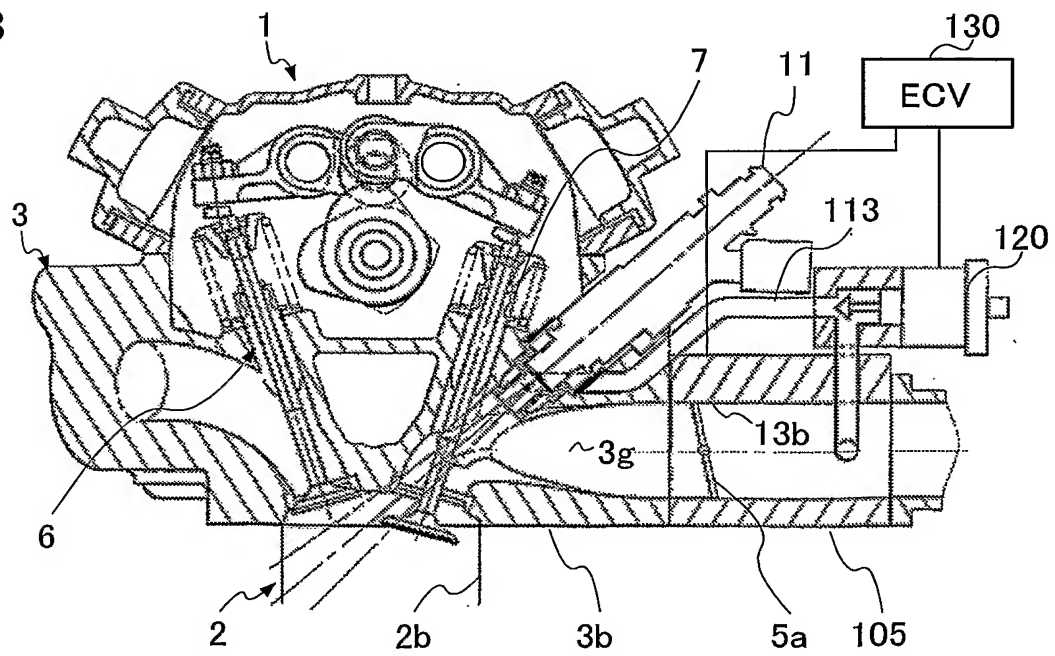


図 16B



14/20

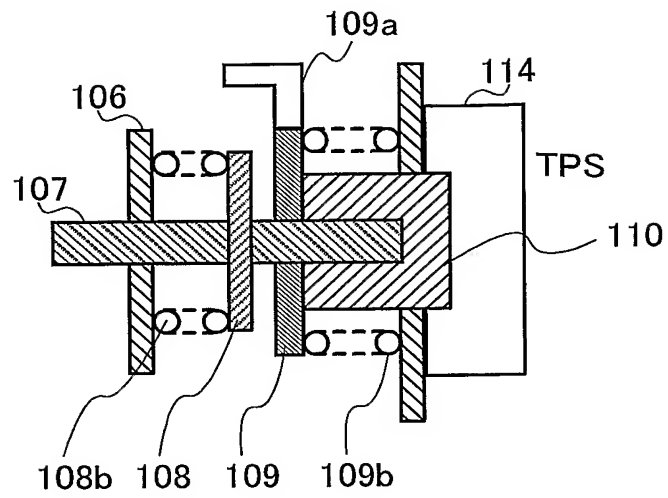


図 17A

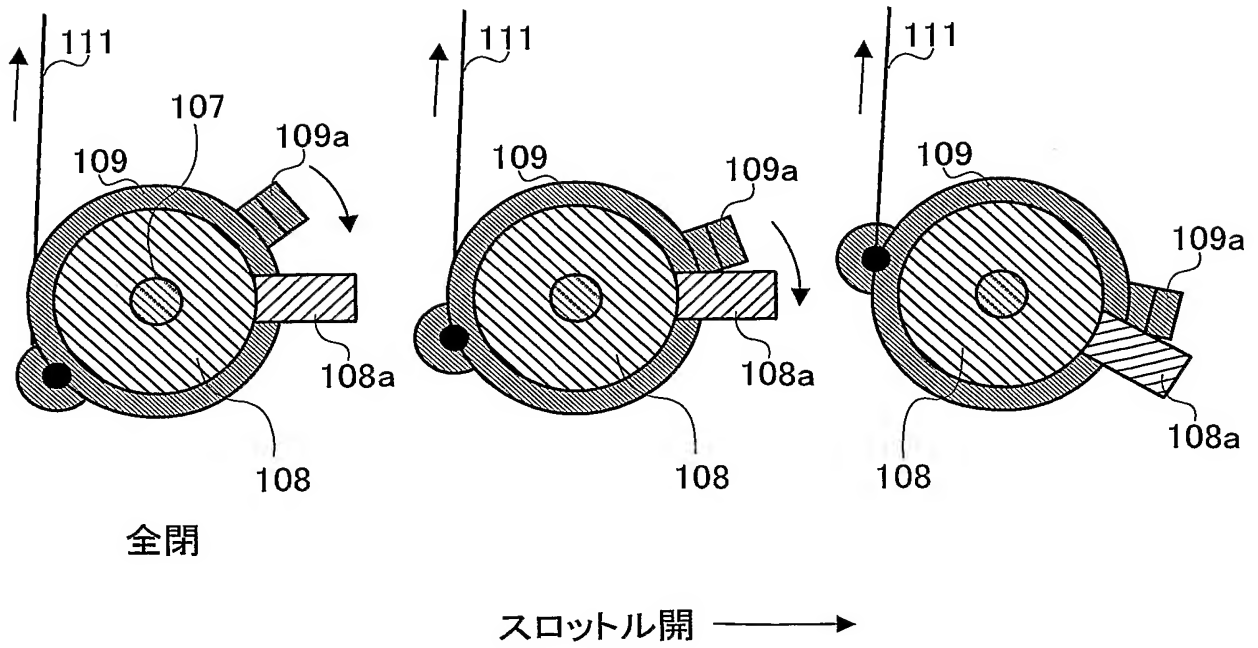


図 17B

15/20

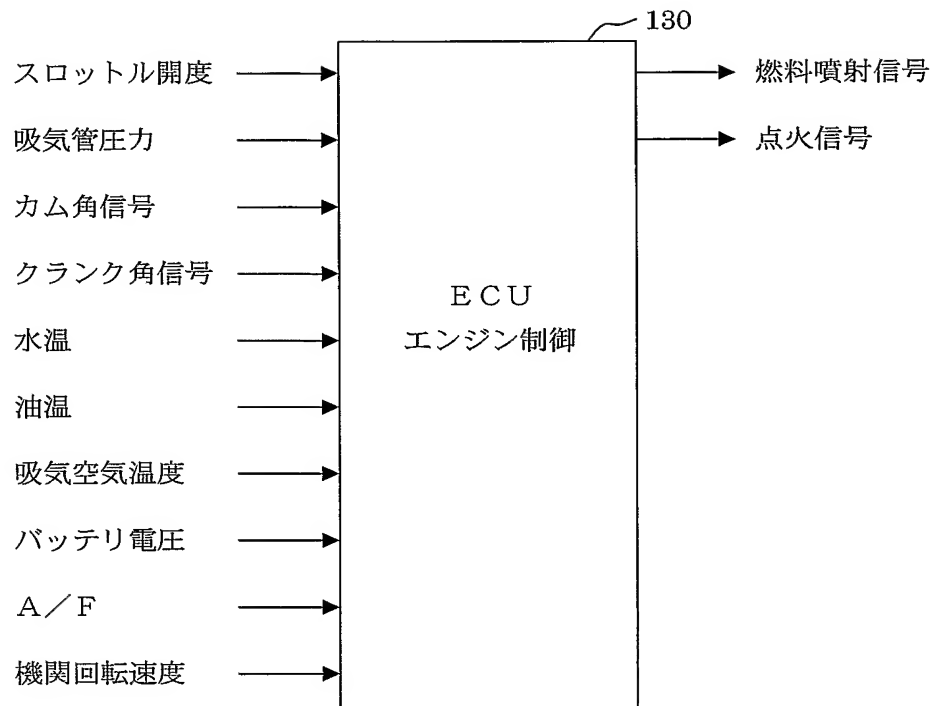


図18

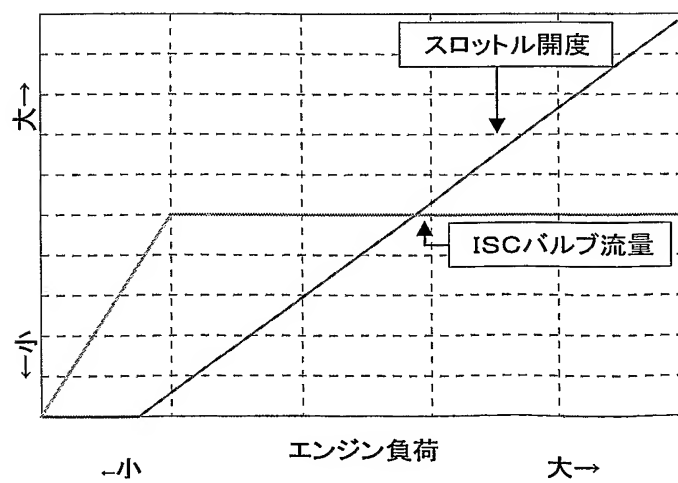


図19

16/20

図 20A

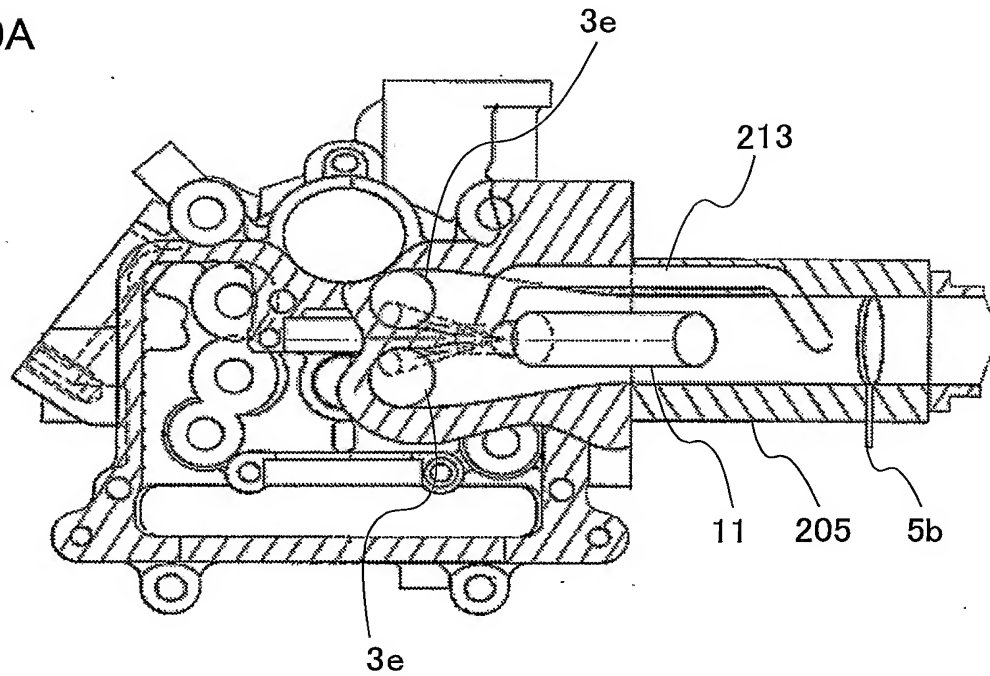
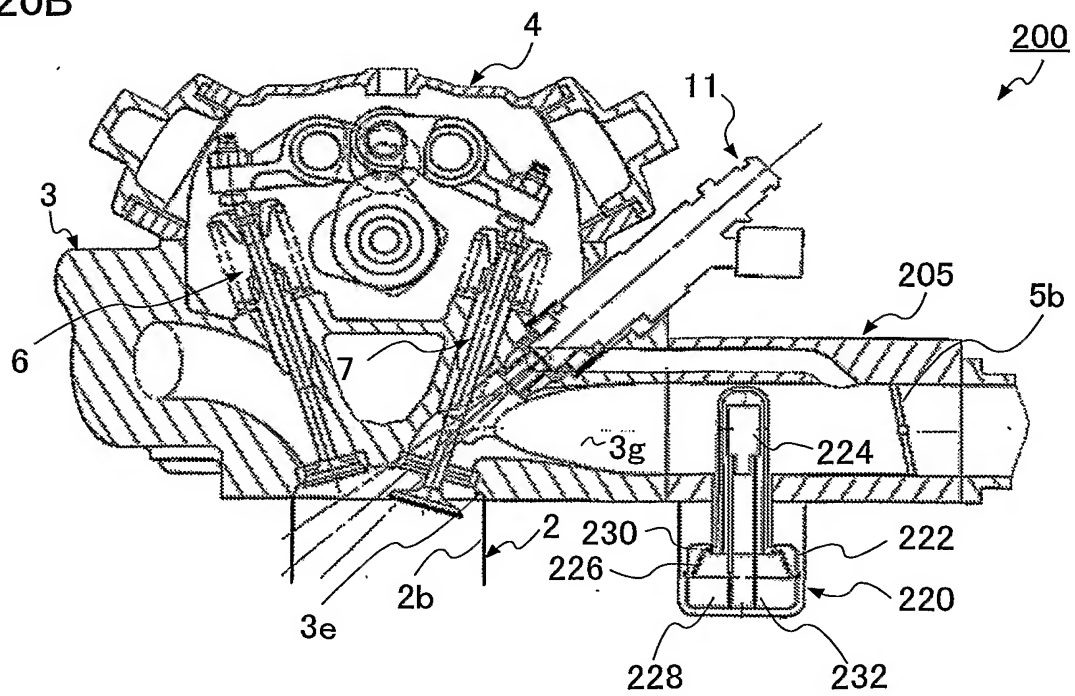


図 20B



17/20

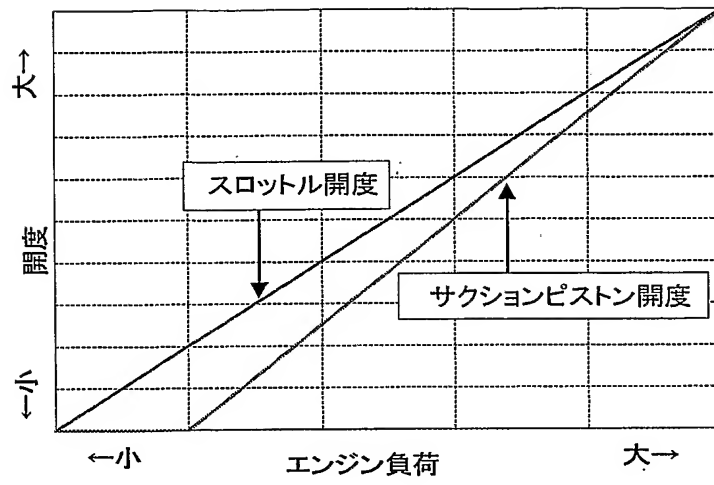


図 21

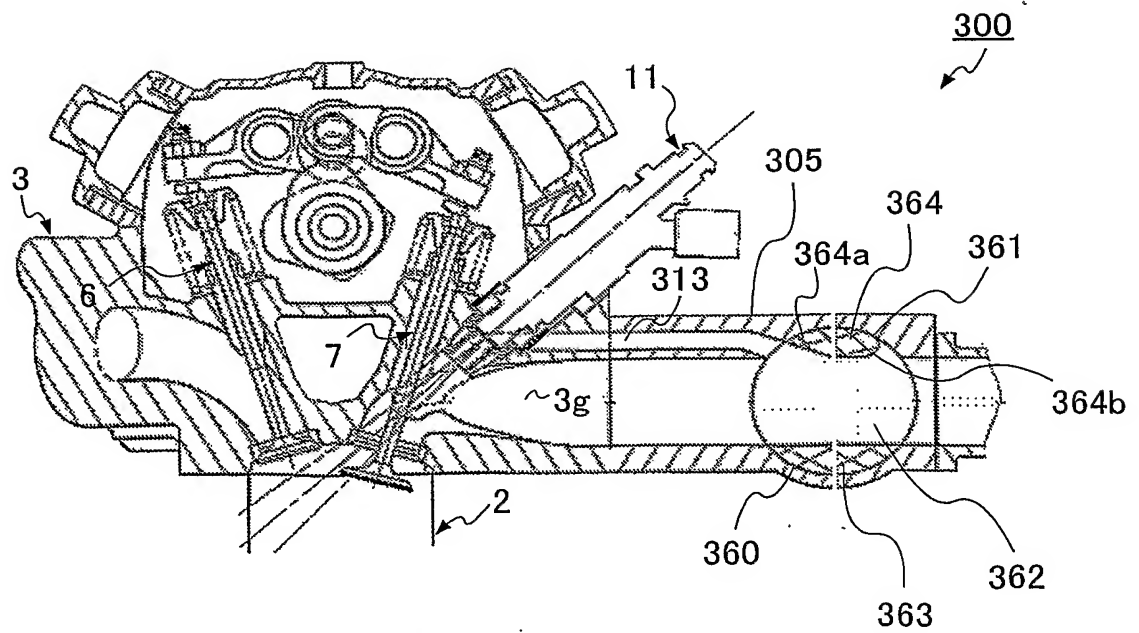


図 22

図 23A

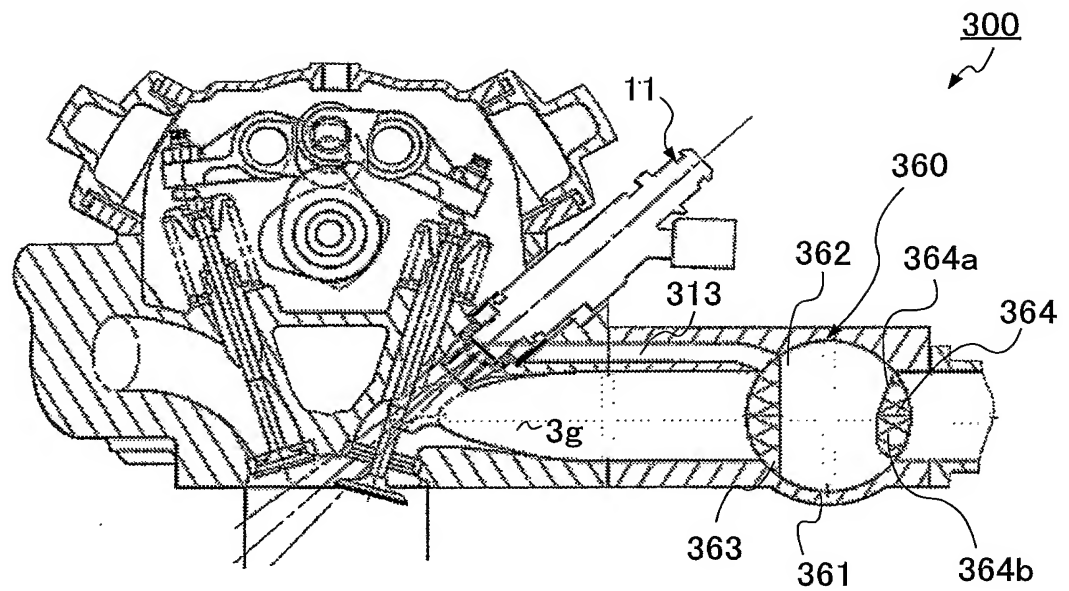


図 23B

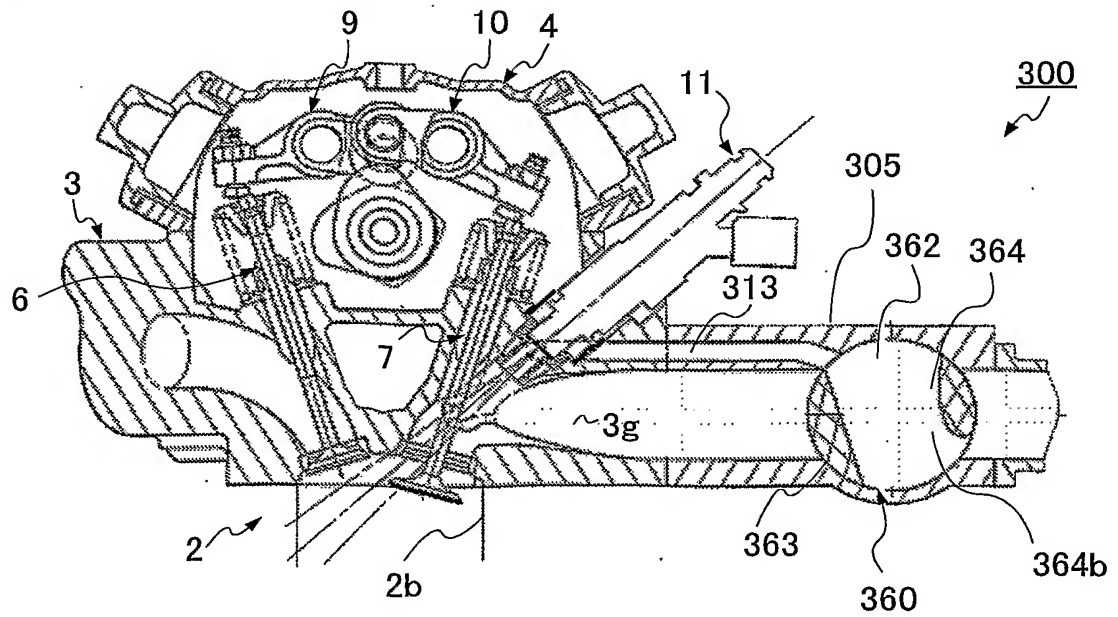


図 24A

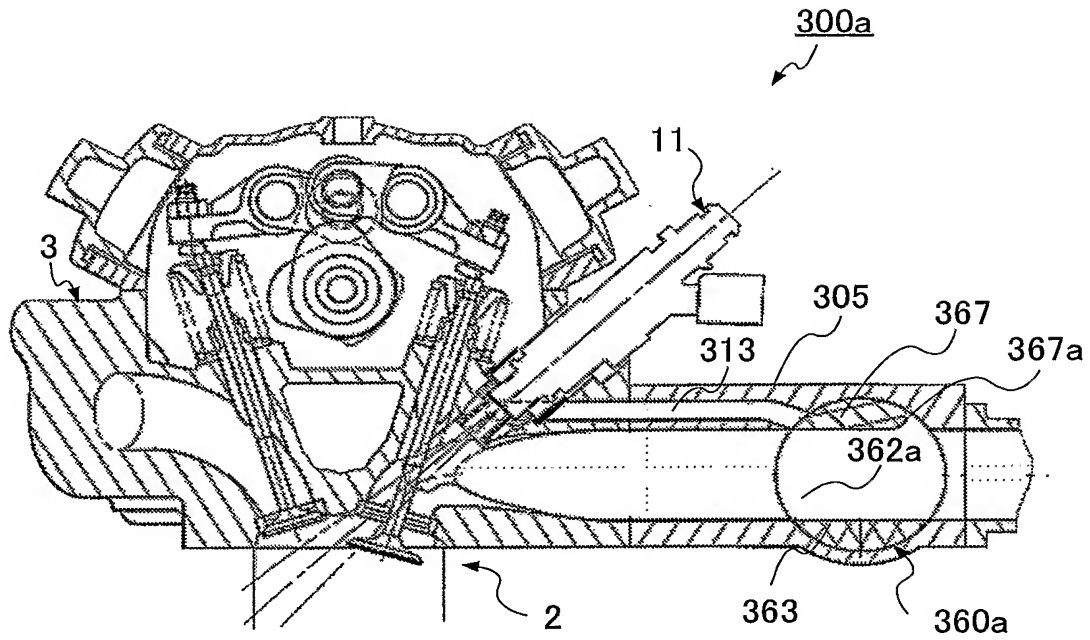
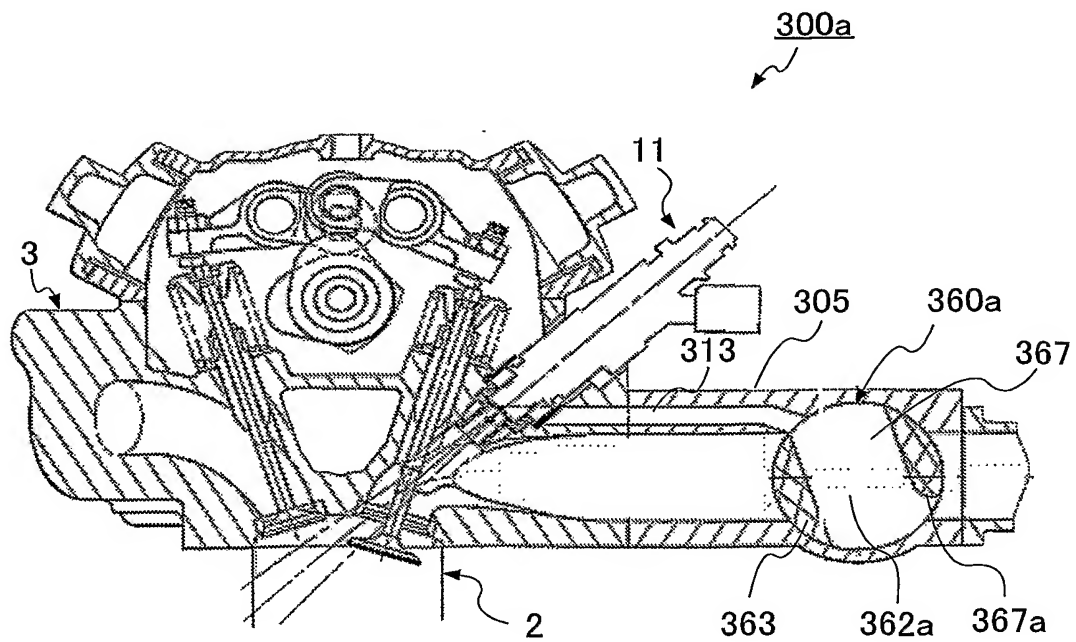


図 24B



20/20

図 25A

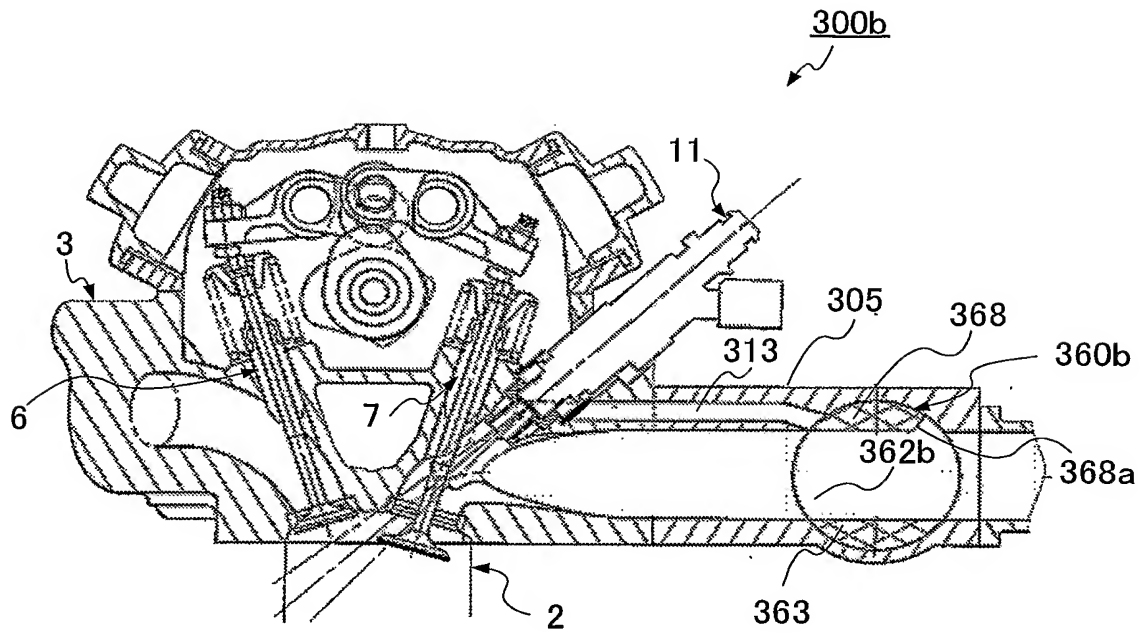
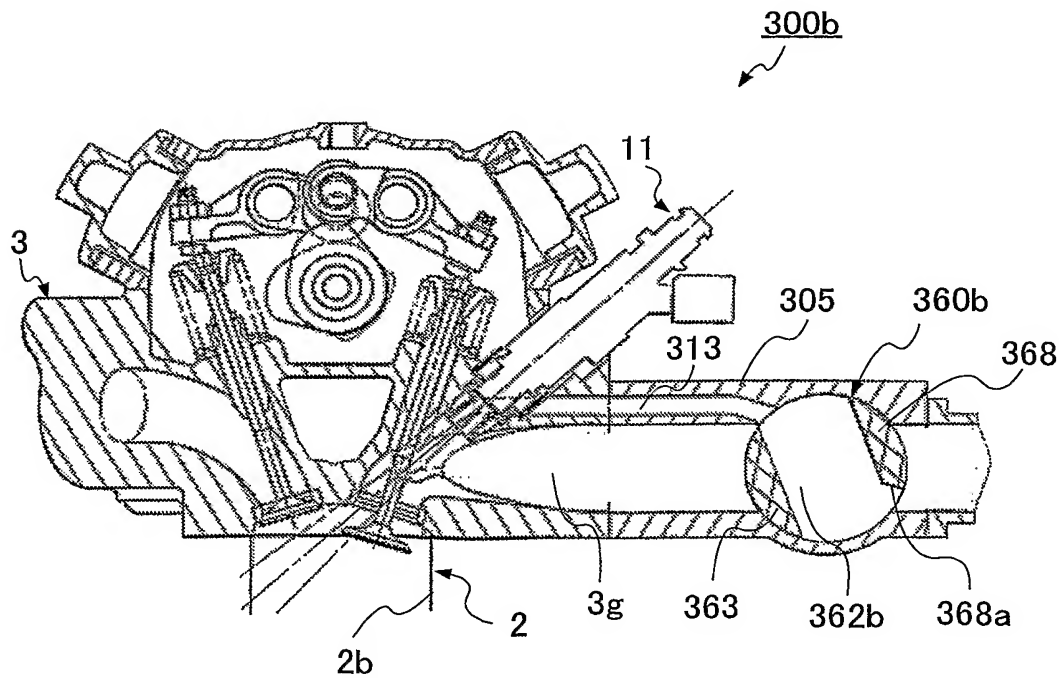


図 25B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F02M69/00, F02M69/04, F02D9/02, F02D9/14, F02D9/16,
F02B23/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F02M69/00, F02M69/04, F02D9/02, F02D9/14, F02D9/16,
F02B23/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-257432 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 September, 1994 (13.09.94), Column 3, line 37 to column 5, line 29; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3 2, 4-10
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 11173/1988 (Laid-open No. 118159/1989) (Toyota Motor Corp.), 09 August, 1989 (09.08.89), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3 2, 4-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January, 2004 (20.01.04)

Date of mailing of the international search report
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13289

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 5-340326 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 December, 1993 (21.12.93), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,3,4,9 2,5-8,10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 83133/1987 (Laid-open No. 191271/1988) (Mitsubishi Motors Corp., Nippon Jidosha Engineering Kabushiki Kaisha), 09 December, 1988 (09.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51068/1986 (Laid-open No. 167474/1986) (Toyota Motor Corp.), 17 October, 1986 (17.10.86), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 9-166064 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1,2,4
Y	JP 10-103196 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 21 April, 1998 (21.04.98), Column 2, line 36 to column 5, line 46; Fig. 3 (Family: none)	1,2,4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 144971/1988 (Laid-open No. 67070/1990) (Toyota Motor Corp.), 21 May, 1990 (21.05.90), Full text; all drawings (Family: none)	1,4,5,7
Y	JP 6-272588 A (Mazda Motor Corp.), 27 September, 1994 (27.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1,4,6
Y	JP 11-36898 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 09 February, 1999 (09.02.99), Air control valve 17; Fig. 1 (Family: none)	7
Y	JP 11-148374 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 02 June, 1999 (02.06.99), Sliding throttle valve 33; Fig. 1 (Family: none)	7

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int. C17 F02M69/00, F02M69/04, F02D9/02, F02D9/14, F02D9/16, F02B23/08</p>													
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int. C17 F02M69/00, F02M69/04, F02D9/02, F02D9/14, F02D9/16, F02B23/08</p>													
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2004年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2004年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2004年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2004年	日本国実用新案登録公報	1996-2004年	日本国登録実用新案公報	1994-2004年		
日本国実用新案公報	1922-1996年												
日本国公開実用新案公報	1971-2004年												
日本国実用新案登録公報	1996-2004年												
日本国登録実用新案公報	1994-2004年												
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 6-257432 A (日産自動車株式会社) 1994. 09. 13, 第3欄第37行-第5欄第29行, 第1-4図 (ファミリーなし)</td> <td>1, 3 2, 4-10</td> </tr> <tr> <td>X Y</td> <td>日本国実用新案登録出願63-11173号 (日本国実用新案登録出願公開1-118159号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1989. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)</td> <td>1, 3 2, 4-10</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	X Y	JP 6-257432 A (日産自動車株式会社) 1994. 09. 13, 第3欄第37行-第5欄第29行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-10	X Y	日本国実用新案登録出願63-11173号 (日本国実用新案登録出願公開1-118159号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1989. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-10	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号											
X Y	JP 6-257432 A (日産自動車株式会社) 1994. 09. 13, 第3欄第37行-第5欄第29行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-10											
X Y	日本国実用新案登録出願63-11173号 (日本国実用新案登録出願公開1-118159号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1989. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-10											
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>													
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの												
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの												
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの												
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献												
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願													
<p>国際調査を完了した日</p> <p>20. 01. 2004</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p>03. 2. 2004</p>											
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/JP)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>八板 直人</p> <p>3G 9429</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3355</p>											

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 5-340326 A (日産自動車株式会社) 1993. 1 2. 21, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 9 2, 5-8, 10
Y	日本国実用新案登録出願62-83133号 (日本国実用新案登録 出願公開63-191271号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を記録したマイクロフィルム (三菱自動車工業株式会社, 日 本自動車エンジニアリング株式会社) 1988. 12. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	日本国実用新案登録出願61-51068号 (日本国実用新案登録 出願公開61-167474号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 19 86. 10. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
Y	J P 9-166064 A (日産自動車株式会社) 1997. 0 6. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4
Y	J P 10-103196 A (ヤマハ発動機株式会社) 199 8. 04. 21, 第2欄第36行-第5欄46行, 第3図 (ファミ リーなし)	1, 2, 4
Y	日本国実用新案登録出願63-144971号 (日本国実用新案登 録出願公開2-67070号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を記録したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 199 0. 05. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 5, 7
Y	J P 6-272588 A (マツダ株式会社) 1994. 09. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 6
Y	J P 11-36898 A (ヤマハ発動機株式会社) 1999. 02. 09, 空気抑制弁17, 第1図 (ファミリーなし)	7
Y	J P 11-148374 A (ヤマハ発動機株式会社) 199 9. 06. 02, 摺動絞り弁33, 第1図 (ファミリーなし)	7
Y	J P 2000-204969 A (ヤマハ発動機株式会社) 20 00. 07. 25, 絞り弁17, 第1図 (ファミリーなし)	7
Y	J P 6-213107 A (日本電装株式会社) 1994. 0 8. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 8
Y	J P 54-151718 A (トヨタ自動車工業株式会社) 19 79. 11. 29, ロータリー弁14, 第1図 (ファミリーなし)	8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6 1 - 2 8 6 5 7 9 A (マツダ株式会社) 1 9 8 6 . 1 2 . 1 7, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 9, 10
Y	J P 6 0 - 2 1 2 6 6 5 A (マツダ株式会社) 1 9 8 5 . 1 0 . 2 4, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 9, 10
Y	J P 5 8 - 1 1 9 9 6 6 A (日産自動車株式会社) 1 9 8 3 . 0 7 . 1 6, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 4, 9, 10